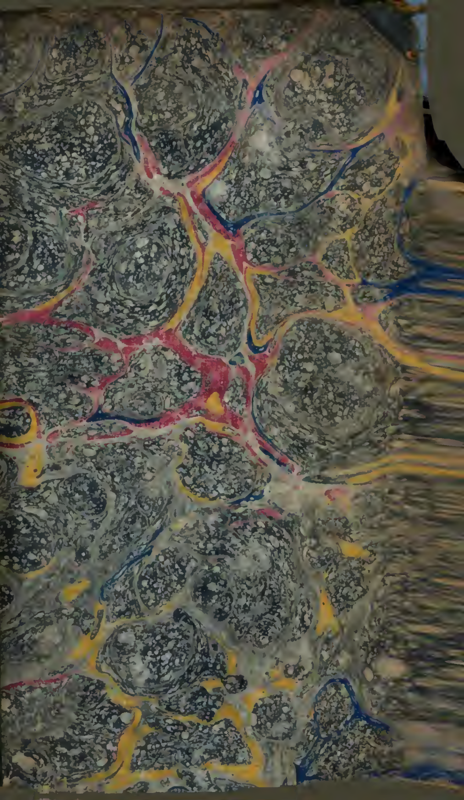


AIDE-MÉMOIRE

A L'USAGE

DES OFFICIERS D'ARTILLERIE

DE FRANCE.

DE L'IMPRIMERIE DE DEMONVILLE.



AIDE-MÉMOIRE

A L'USAGE

DES OFFICIERS D'ARTILLERIE

DE FRANCE,

ATTACHÉS AU SERVICE DE TERRE.

CINQUIÈME ÉDITION,

REVUE ET AUGMENTÉE.

D'un rien de plus, d'un rien de moins,
Dépend le succès de nos soins.
PANNARD.

TOME SECOND.





A PARIS,

CHEZ MAGIMEL, ANSELIN ET POCHARD,

LIBRAIRES POUR L'ART MILITAIRE, RUE DAUPHINE, N° 9.

1819.





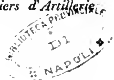




ARMES PORTATIVES
A FEU ET BLANCHES.

On a rassemblé ici tout ce qui concerne les Armes portatives : on a supprimé dans cette édition le Règlement sur les Manufactures et les Tarifs de réparation d'Armes, parce qu'on les a imprimés dans le Recueil des Lois, Arrêtés, etc. concernant l'Artillerie. On a seulement ajouté ce que le Ministre a décidé depuis l'impression de ce Recueil.

On trouvera beaucoup de moyens de s'instruire sur la fabrication, l'entretien, etc., des Armes portatives, dans deux Mémoires très-bien faits de M. le Colonel Cotty, *et dans des Mémoires manuscrits de MM. les Officiers d'Artillerie* Moquard, Saint-Cyr, Bureau, etc.



NOTES *de la page* 546.

(*a*) Dès le commencement des guerres de 1792, la maladresse des faiseurs de cartouches, l'impéritie des surveillans, les dénonciations des canaillarques, voyant toujours un crime de haute trahison dans une cartouche mal faite, obligèrent de n'employer que les balles de 20 à la livre. La canaillarchie, qui, à cette époque, s'empara de tout, fit fabriquer des fusils sans justesse, qui nécessitèrent aussi l'usage de ces balles.

On est parvenu à rendre aux Armes portatives à feu, l'exactitude de leurs dimensions; mais le gouvernement, en considération des excès qu'on vient de rappeler, n'a pas voulu revenir à l'usage de la balle de 18 à la livre, employée il y a 26 ans, qui aurait rendu au fusil sa justesse de tir et son étendue de portée.

Cependant en 1817, l'Artillerie ayant paru vouloir revenir à employer la balle de 18, on a fait quelques épreuves en conséquence. Dès 1814, M. le chef de bataillon Dussaussoy et une commission d'officiers, avaient constaté à Magdebourg, par des épreuves, qu'on obtenait un peu plus d'effet, avec la balle de 18 à la liv., qu'avec celle de 20 et sur-tout plus de justesse, et cela dans le rapport de 36 à 89 : et qu'enfin on chargeait aussi aisément après 100 coups tirés de suite, qu'en commençant à tirer : ce qui dispensait de nettoyer le canon, jusqu'à ce qu'on en eût le loisir; mais c'était en tirant avec des poudres prussiennes, dites d'infanterie, qu'on obtenait ces avantages : et avec les poudres françaises, on ne pouvait aller au plus, au-delà de 50 coups, sans éprouver une grande difficulté de charger. La 1[re] de ces poudres contient 3000 à 3400 grains, dans un gramme, et la 2[e], seulement 3 à 400.

Voici le Tableau des Epreuves faites en 1817.

DÉSIGNATION DES POUDRES.	Nombre de grains au gramme.	NOMBRE de ratés de Platine	NOMBRE de ratés de Canon.	La baguette descend avec peine, au	On est obligé de rameuer la baguette pour charger au	Au 100e coup, la baguette ne descend que de	Poids des crasses. (Gros.)
Poudre du Ripault, mêlée de fins grains, 75 salp. $12\frac{1}{2}$ c. $12\frac{1}{2}$ s.	750	5	27	55e coup.	75e coup.	35 pouc.	$12\frac{1}{2}$
Poudre fine de chasse, 78 salp. 12 c. 10. so.	"	"	"	"	"	"	$8\frac{2}{3}$
Poudre de guerre, de Maromme	290	22	1	55e coup.	61e coup.	26 pouc.	$15\frac{3}{4}$
Poudre ronde, 72 salp. 18 c. et 10 so.	315	18	10	58e coup.	67e coup.	34 pouc.	$16\frac{1}{4}$

On en a conclu :

Que le nombre de ratés et la crasse, étaient en raison de la grosseur du grain.
Le degré de pureté de salpêtre employé, suivait cet ordre,

1er. Le plus pur, la poudre ronde,
2e. . . . . poudre de Maromme,
3e. . . . . poudre de chasse,
4e. . . . . poudre du Ripault.

Comme on n'a tiré que 100 coups dans cette épreuve, on ne peut en rien conclure de certain. Il faut la refaire, la répéter, etc. Mais il paraît qu'on avait un second but en la faisant : c'était de rameuer l'usage antique et très-embarrassant en paix et en campagne, d'avoir deux espèces de poudre de guerre ; la poudre ordinaire pour les bouches à feu : la poudre fine : pour les armes portatives, et cela, par la raison, que les amorces de poudre ordinaire, ont de la peine à prendre feu ; que la lumière peut être bouchée, par un seul grain ; que dans les armes portatives, la poudre fine donne plus de portée, *parce que l'entier développement de son effet accompagne plus long-temps la balle, que ne fait la poudre ordinaire, qui s'enflamme plus instantanément, à cause de sa porosité ;* qu'enfin, elle contient moins de soufre que la poudre ordinaire : ce qui la rend moins sujette à encrasser les armes.

L'épreuve, dont on vient de donner le tableau, offre des résultats étonnans et contraires à des idées reçues et à quelques-unes de celles qu'on vient d'exposer : tels sont ceux-ci :

Le salpêtre le plus pur, donne le plus de crasses. (P. ronde.)

Les grains les plus petits, sont ceux qui font le plus rater les canons. (P. du Ripault.) etc.

Diamètre des Balles de plomb, calculé par Lombard, professeur de Mathématiques, à Auxonne.

Bases desquelles on est parti pour les calculer.

La pesanteur spécifique de l'eau est à celle du plomb, :: 1 : 11,345.—La pesanteur spécifique d'1 pied cube d'eau est de 69,595 livres : donc, celle d'1 pied cube de plomb, sera de 789,544. Cette pesanteur 789,544 × $\frac{11}{21}$, poids d'une sphère de pomb de 12 pouces de diamètre.

Nombre de balles à la livre.	Diamètre.			Nombre de balles à la livre.	Diamètre.		
	Lignes.	Points.			Lignes.	Points.	
1	19	4		17	7	6	
2	15	2		18	7	4	
3	13	5		19	7	3	
4	12	2		20	7	1	
5	11	4		21	7	•	
6	10	8		22	6	11	
7	10	1		23	6	9	
8	9	8		24	6	8	
9	9	3		25	6	7	
10	9	•		26	6	6	Pour le pistolet de gendarmerie.
11	8	8		27	6	5	
12	8	5		28	6	4	
13	8	2		29	6	3 ½	
14	8	•		30	6	3	
15	7	10		31	6	2	
16	7	8		32	6	1	

Comme le poids d'1 pied cube d'eau est estimé ordinairement à 70 liv., on peut trouver quelques différences dans les résultats, mais ces différences très-légères, ne peuvent amener d'inconvéniens. Ainsi M. le col. Cotty a trouvé que la balle de 16 n'avait de diamètre que 7 lig. 7 points $\frac{2}{5}$, au lieu de 7 lig. 8 points; que celle de 24 n'avait de diamètre que 6 lig. 5 points $\frac{9}{10}$, au lieu de 6 lig. 6 points.

Toujours est-il vrai que la balle de 16 peut entrer dans le fusil des troupes.

La balle de 16,	pèse 8 gros	» grains.	
———	de 18,	7	8
———	de 20,	6	28 $\frac{4}{5}$.
———	de 26,	4	66 $\frac{1}{2}$.

Si au diamètre d'une balle on ajoute 5 points pour le vent (quantite qui paraît le plus convenable), on aura le calibre correspondant du fusil.

On a proposé de faire les balles de fusil à l'emporte-pièce par le moyen d'un balancier au lieu de les couler; mais ce perfectionnement est inutile et coûteux; la coupe du jet, le roulement dans le baril, et le criblage des balles fondues, mettent à l'abri d'eugorger les canons: le déchet du plomb pour réduire les saumons en planches de plomb pour être soumises au balancier, le second déchet résultant du débris des planches qu'il faudrait refondre pour en faire de nouvelles, etc., occasionneraient un déchet de plus de 10 pour $\frac{0}{0}$ pour obtenir un avantage très-peu nécessaire.

On a aussi proposé de faire les balles à l'emporte-pièce, ou de les couler, puis de les soumettre à la compression, pour croître leur densité, mais le plomb est le moins compressible des métaux. Dans des épreuves refaites avec soin et intelligence, par MM. G. M* et D'A* à l'occasion de balles ainsi comprimées; on a reconnu, que le plomb pur naturel était à celui comprimé, :: 1, : 1,002; or, qu'est-ce que cette densité obtenue de 0,002 de $\frac{1}{20}$ de livre poids d'une balle? D'ailleurs, l'étampage nuit toujours à la sphéricité, qui est bien plus essentielle, parce que les étampes s'agrandissent par l'usage qu'on en fait, vers le grand cercle de leur section. Ces balles comprimées, qu'on présentait comme meilleures, par cette opération, ne paraissaient l'avoir supportée, qu'à raison de l'étain qui s'y trouvait: ce qu'on reconnut par l'analyse, qu'on en fit, après avoir observé que même comprimées, elles n'avaient pas la pesanteur spécifique qu'elles devaient avoir.

Voici le résultat des observations qu'on fit, à cet égard;

(Pesanteur spécifique du plomb très-pur, étant de 11,358... Thermomètre à 13° centigrade.)

	Balles ordinaires.	*Balles comprimées.*
	millim.	millim.
Rapport des diamètres . . .	16,506 à 16,481. . . .	17,366 a 17,165.
Diamètre moyen.	16,493	17,270.
	grammes.	grammes.
Poids d'1 balle de 20 à la liv.	24,195	30,662.
Poids de 20 balles.	483,9.	613,25.
Pesanteur spécifique	11,188	11,314.

La différence de 11,314, poids de balles comprimées à 11,358, qu'elles devaient peser en plomb pur, provenait donc de l'alliage, puisque ces balles étaient sans chambres.

La différence du poids 11,188 des balles ordinaires, au poids qu'elles devaient avoir, provenait des chambres qu'on y trouva, car le plomb en fut reconnu pur. Ces différens vides faisaient $\frac{1}{53}$ du volume. Il faudrait remédier à ce vice, qui est très-grand: on pourrait y parvenir peut-être en faisant un trou de $\frac{1}{2}$ ligne de diamètre, allant du

haut de chaque trou sphérique du moule, à la face de ce moule, ou ne sont pas les jets, pour donner issue à l'air, qui lors du coulage, forme ces chambres.

Au reste, lorsqu'on donne des balles à couler, on peut constater si les chambres y sont en nombre, au moyen de la pesanteur spécifique.

Si l'on revient à donner aux fusils l'exactitude des dimensions qu'ils avaient autrefois, à exiger des soins du soldat, il faudra en revenir aux balles de 18 à la livre pour rendre à cette arme sa justesse dans le tir et l'étendue de ses portées.

Le premier but en blanc primitif du fusil d'infanterie est à 14 pieds de la bouche, et le 2[e] à 60 toises. Sa portée est estimée 120 toises, mais, pour l'obtenir, il faut pointer au moins à 3 pieds au-dessus du but. A 43°, on a vu des balles arriver jusqu'à 500 toises.

*Instrumens vérificateurs dont MM. les Inspecteurs-Généraux d'Artillerie, doivent être pourvus pour la visite des Armes dans les Arsenaux, les Manufactures et les Régimens (les quantités marquées d'un * ne sont pas données par les Règlemens existans.)*

			p[r] Armes entre les mains des Troupes.	p[r] Armes neuves.
Cylindres vérificateurs des calibres.	Fusils d'infant. et de voltigeur.	diam. du gros cylindre	8 l. 2 p.	8 l. » p.
		diam. du petit cylind..	7 9	7 9
	Fusil d'Artiller. Mousqueton et Pist. de cavaler.	diam. du gros cylind..	8* »	7 10
		diam. du petit cylind..	7 7	7 7
Calibres-Mesures du Canon.	Fusils d'infanter. et de voltigeur.	au Tonnerre.......	13 »	14 »
		à la Bouche......	9* 2	9 6
	Fusil d'Artillerie.	au Tonnerre......	12* 5	13 5
		à la Bouche......	9* 2	9 6
	Mousqueton...	au Tonnerre.......	12* »	13 »
		à la Bouche......	9* »	9 6
	Pistolet de cavalerie.	au Tonnerre......	11* 6	12 6
		à la Bouche......	8* 9	9 3

Nota. Les dimensions données pour le Fusil d'Artillerie sont applicables au Mousqueton de l'an IX: et les instrumens portés pour les fusils d'infanterie et de voltigeur et Pistolet de cavalerie, sont communs au Fusil d'infanterie modèle 1777 corrigé, à celui de dragon modèle de l'an IX, et au Pistolet de cavalerie modèle de l'an XIII.

Instrumens vérificateurs des diamètres, de l'inclinaison de la lumière et de la distance de son centre à l'arrière du tonnerre pour les modèles de 1816.	Diam. de la lumière p[r] tous les Fusils, le Mousqueton, et le Pistolet de cavalerie.	intérieur.......	1 li. » p.
		extérieur.......	1 4
	Distance du centre de la lumière à l'arrière du Tonnerre.	Fus. d'inf. et de voltig.	8 6
		Fus. d'Artillerie...	8 »
		Mous. et Pist. de caval.	7 »
	L'axe de la lumière pour tous les calibres fait avec la partie inférieure du pan un angle de 78°.		

Nota. Il faut trois de ces instrumens : 1 pour les Fusils d'infanterie et de voltigeur 1 pour le Fusil d'Artillerie, 1 pour le Mousqueton et la Pistolat de cavalerie.

ARMES A FEU PORTATIVES.

Calibre. . . . .

(*a*) Calibre de la balle de 20 à la livre, et de 26 à la livre pour pistolet de gendarmerie seulement . . . .

Diamètre du cylindre d'acier de 3 pouces de longueur qui doit passer d'un bout à l'autre du canon . . . .

Diamètre du grand cylindre fixé par le Ministre, le 22 juin 1816, pour l'inspection des armes des corps (ne doit pas pouvoir entrer). . . . .

Diamètre du cylindre d'acier de 3 pouces de longueur, qui doit ne pouvoir pas entrer dans les canons neufs . . . .

Longueur du canon. . . . .

——— de l'arme. . . . .

Diamètre à la bouche au plus. . . . .

——— au tonnerre pris sur les 2 pans de côté à la hauteur de la lumière. . . .

Tableau *des Poids et proportions des Bidons, doubles Maquettes et Lames à canon, des 5 modèles d'armes.*

Bidons	Longueur . . . .
	Largeur . . . .
	Epaisseur . . . .
Doubles maquettes.	Longueur . . . .
	Largeur au milieu. . . . .
	——— aux extrémités . . . .
	Epaisseur au milieu . . . .
	——— aux extrémités. . . . .
Lame simple	Longueur. . . . .
	Largeur au derrière. . . . .
	——— au devant . . . .
	Epaisseur au milieu du derrière . . . .
	——— du devant . . . .
Poids	du bidon . . . .
	du paquet. . . . .
	de la double maquette . . . .
	de la lame simple. . . . .

Poids du canon de forge (à Saint-Etienne, 8 à 9 livres) . . . .

—— du canon fini avec culasse . . . .

—— de la platine. . . . .

—— de l'arme sans baïonnette . . . .

—— de la baïonnette . . . .

—— Première charge d'épreuve. { Anciennes mesures. . . . .
{ Nouvelles mesures . . . .

On met sur les charges une bourre de papier de 16 pouces carrés, et seulement de 11 pouces pour le pistolet de gendarmerie, en sorte qu'il y ait une bourre sur la poudre et une sur la balle.

—— Seconde charge d'épreuve . { Anciennes mesures. . . . .
{ Nouvelles mesures . . . .

Prix à Maubeuge en l'an 1808, sans baïonnette . . . .

—— à Charleville et à Mutzig . . . .

—— à Saint-Etienne, Tulle, Versailles. . . . .

—— à Liége. . . . .

—— à Turin, en 1807. . . . .

Fusils d'infanterie.			Fusils de dragons.			Mousquetons.			Pistolets de cavalerie.			Pistolets de gendarmerie		
po.	lig.	p.	po.	lig.	p.	po.	lig.	p.	po.	lig.	p.	po.	lig.	p.
»	7	9	»	7	9	»	7	7	»	7	7	»	6	9
»	7	1	»	7	1	»	7	1	»	7	1	»	6	4
»	7	9	»	7	9	»	7	7	»	7	7	»	6	9
»	8	2	»	8	2	»	8	»	»	8	»	»	»	»
»	8	»	»	8	»	»	7	10	»	7	10	»	6	11
42	»	»	38	»	»	28	»	»	7	5	»	4	9	»
56	6	»	52	6	»	39	»	»	13	»	»	9	»	»
»	9	6	»	9	6	»	9	6	»	9	3	»	8	7
»	14	»	»	14	»	»	13	5	»	12	6	»	11	2
11	3	»	11	»	»	8	3	»	10 (*a*)	5	»	»	(*b*)	»
2	6	»	2	6	»	2	6	»	2	6	»	2	6	»
1	2	»	1	2	»	1	2	»	1	2	»	1	2	»
44	»	»	44	»	»	34	»	»	9	3	»	»	»	»
3	9	»	3	9	»	3	6	»	2	10	»	2	6	»
2	6	»	2	6	»	2	6	»	2	6	»	2	6	»
»	6	»	»	6	»	»	6	»	»	6	»	»	6	»
»	4	»	»	4	»	»	3	ti	»	3	6	»	6	»
36 (*c*)	»	»	35	»	»	24	»	»	6	6	»	4	9	»
5	»	»	5	»	»	4	9	»	4	6	»	3	2	»
3	3	»	3	3	»	3	3	»	3	3	»	3	2	»
» (*d*)	5	»	»	5	»	»	5	»	»	4	»	»	3	»
»	3	»	»	3	»	»	3	»	»	3	»	»	3	»
11 liv. 4 onc.			11 liv. 4 onc.			8 liv. » onc.			10 liv. 10 onc.					
22 8			22 8			16 »			21 4					
20 »			19 4			7 4			4 10					
9 (*e*) 8			9 »			6 10			2 2			1 liv. 4 onc.		
6 à 7 liv.														
3 liv. 15 onc.			3 11			2 15			13 on. 5 gros			7 on. 6 gros		
à 4 2			3 13			3 »			13 6					
1 1			1 1			12 onc. $\frac{1}{4}$			8 5			5 2		
8 12 $\frac{3}{4}$			8 11 $\frac{1}{2}$			7 liv. 4 onc.			2 liv. 9 on. $\frac{3}{8}$			1 liv. 5 on. $\frac{1}{2}$		
» 10 $\frac{3}{4}$			» 10 $\frac{3}{4}$			» 11								
7 gros 8 gra.			7 gros 8 gra.			5 gros 49 $\frac{3}{5}$			4 gros.			2 gros 46 $\frac{1}{2}$		
27 gram. 175			27 gram. 175			21 gram. 740			15 gram. 290			10 gram. 084		
5 gros 49 gr. $\frac{3}{5}$			5 gros 49 gr. $\frac{3}{5}$			5 gros 49 gr. $\frac{3}{5}$			3 gros 12 gr.			2 gros 46 gr.		
21 gram. 740			21 gram. 740			21 gram. 740			12 gram. 100			10 gram. 084		
25 fr. 33 c.			26 fr. 52 c.			24 fr. 30 c.			14 fr. 88 $\frac{1}{2}$			12 fr. 52		
30 88			32 46			29 75			14 84			12 74		
34 88			37 05			34 03			17 35			14 18		
29 17			30 41											
34 »														

NOTES *relatives aux Bidons.*

(*a*) Le paquet étiré et provenant de deux bidons de ces dimensions, est cassé en quatre parties égales, avec chacune desquelles on fait une double maquette; ainsi on tire du paquet, 8 lames à canon de ce modèle.

(*b*) On ne casse pas exprès le bidon, pour former la double maquette de ce modèle. On y emploie indistinctement des bidons de canon de fusil, mousqueton, et pistolet de cavalerie. Il faut seulement que les deux bidons que l'on soude ensemble, soient d'égale longueur. On forme avec ces deux bidons une maquette, dont la longueur dépend de celle des bidons employés, et on étire ensuite cette maquette en une longue lame également large et épaisse dans toute son étendue, que l'on casse en morceaux de 4 po. 9 lig.

(*c*) On tolère environ 1 lig. 6 points, en plus, ou en moins sur la longueur des lames pour canons de fusils, ou de mousquetons, et environ une ligne sur celle des canons de pistolets de cavalerie et de gendarmerie.

(*d*) Il est essentiel que les épaisseurs de lames soient les plus exactes possible, particulièrement à la partie destinée à former le tonnerre du canon.

(*e*) On accorde sur le poids des lames destinées aux fusils d'infanterie ou de dragon, environ 4 onces en plus ou en moins; environ 2 onces sur ceux des lames pour les mousquetons et pistolets de cavalerie, et 1 once pour celui de la lame du pistolet de gendarmerie.

TABLE *relative aux Cartouches à Fusil.*

		po.	lig.	p.
Feuille de papier fournissant 12 cartouches à balles, ou 16 sans balles.	Longueur	16	»	»
	Largeur.	13	»	»
Papier de la cartouche, coupé en trapèze.	Hauteur (n'est que de 4 pouces pour les cartouches sans balles)	5	»	4
	Largeur enveloppant la balle	4	3	»
	Largeur parallèle	2	3	»
Mandrin creusé à un bout, pour recevoir la balle.	Longueur	7	»	»
	Diamètre	»	6	9
Mesure en cône-tronqué, contenant un (1) 40ᵉ de liv. de poudre, 3 gros 1 cinquième. (Dimensions extérieures.)	Hauteur	1	3	»
	Diamètre inférieur	1	1	»
	Diamètre supérieur. . . .	»	9	»
Hauteur du paquet contenant 15 cartouches		3	10	»

Il faut 1 feuille du papier des cartouches pour en envelopper un paquet de 15.

5 Onces de petite ficelle suffisent pour lier 1000 de ces paquets.

Le paquet pèse 1 livre 4 onces.

On paie 20 sols le mille de cartouches.

10 Hommes en 10 heures, le papier coupé, doivent faire 8000 cartouches. 6 Hommes roulent; 2 hommes remplissent; 2 hommes empaquètent à chaque atelier.

---

(1) $\frac{1}{64}$ de livre pour pistolet de cavalerie.

Fabrication détaillée du Canon de Fusil de Soldat, modèle de 1777, dans les Manufactures royales d'Armes de guerre.

La méthode dont on se sert pour forger le canon et le bien finir, est de commencer par faire une double maquette destinée pour deux canons de soldat, avant de pouvoir suivre la fabrication d'un seul.

Pour cet effet, on commence par faire casser le fer d'échantillon en morceaux de longueur convenable, qu'on appelle bidons (on se sert pour cela d'un casse-fer dit mouton qui est de fonte, et qui pèse de 620 à 650 livres). Si c'est pour des canons d'infanterie, ils doivent avoir 11 pouces 3 lignes, et peser 11 livres à 12 livres 2 onces; on prend alors deux de ces bidons qui pèsent 22 livres à 22 livres 4 onces, que l'on met l'un sur l'autre, et les prenant avec une pince par une de leurs extrémités, on procède au corroyement qui se fait à la grande forge, à la houille, et avec un gros martean, qui pèse (lorsqu'il est de fer battu avec sa mise d'acier d'un pouce d'épaisseur) 530 à 550 livres, et lorsqu'il est de fonte 340 à 360 liv.; on en forme nne double maquette de 3 pieds 8 ponces de longueur, 3 pouces 9 lignes de largeur au milieu, et 2 ponces 6 lignes à ses extrémités; son épaisseur doit être de 6 lignes au milieu, et de 4 lignes a ses extrémités.

Pour cette opération, il faut à la 1re chaude que le maquetteur donne presque blanche, qu'il resserre sous le marteau les deux bidons, d'à peu près la moitié de leur longueur, afin que la crasse ne puisse s'introduire entre enx, et qu'il en étire un peu le bont.

A la deuxième chaude il les change de bout, et fait la même opération à l'autre moitié.

A la troisième il chauffe blanc soudant, soude et étire son fer, pour former de ce côté la maquette à ses justes dimensions.

A la quatrième il fait la même opération de l'autre bout, et finit sa double maquette, qui pèse alors 19 liv. 4 onc. à 19 liv. 8 onc., ce qui donne, à très-peu près, 2 liv. 12 onc. de déchet.

La double maquette est cassée à froid en 2 parties égales, quelquefois au marteau à main, ce qui est long et pénible; on se sert plus ordinairement du même casse-fer que pour les barres à canon, ce qui réduit la simple maquette à 9 liv. 10 à 12 onces.

Les maquettes étant ainsi cassées, lorsqu'on veut faire les lames, le maquetteur met le gros bout des maquettes au feu de la même forge; à la première chaude, qui doit être rouge tirant sur le blanc, il les étire ou lamine sous un martinet de fer battu, pesant, avec sa mise d'acier d'un pouce d'épaisseur, 200 à 220 livres, et il les met aux dimensions du derrière de la lame; à la deuxième chaude il fait la même opération pour le devant de la lame.

Etant finies, elles doivent avoir chacune 3 pieds de longueur, 5 pouces de largeur au derrière, et 3 pouces 3 lignes au-devant; leur épaisseur au derrière doit être de 5 lignes dans les milieux, et de 2 lignes 6 points au devant, aussi dans le milieu, les bords étant amincis dans toute leur longeur en biseau; elles doivent peser alors 9 liv. 7 à 8 onces.

Ces lames, avant d'être distribuées aux canonniers, sont visitées par un contrôleur, et marquées du poinçon d'acceptation dès qu'il s'est assuré

qu'elles ont leurs poids et proportions, et qu'il n'y paraît point de criques ou doublures.

Lorsque le canonnier veut faire un canon, il met une lame au feu de houille, et à sa petite forge, il la chauffe rouge-cerise pour la plier dans sa longueur, en commençant à 10 ou 11 pouces du petit bout, et allant jusqu'au gros; de façon que la lèvre qui recouvre l'autre se trouve tournée au vent du soufflet, afin que la crasse ne s'y introduise pas si aisément.

Cette opération se fait en deux chaudes, après quoi le canonnier refroidit le côté plié, et met l'autre au feu pour le chauffer au même degré, et le plier, observant de croiser les bords ou les lèvres dans le sens contraire à l'autre bout, de façon que la lèvre supérieure se trouve toujours au vent du soufflet; cette opération se fait en une chaude; il continue à chauffer la lame ainsi pliée pour la dresser, et y faire passer dedans une broche de 6 lignes de diamètre: ce qui donne le moyen de faire disparaître, par le forage, les défauts intérieurs, sans avoir besoin de refouler le fer vers cet intérieur, pratique nuisible. Il la laisse ensuite refroidir; mais s'il veut faire de suite son canon, il la remet au feu, et ayant son compagnon avec lui, il commence à souder près du pli allant vers le tonnerre; pour cet effet, il y donne une chaude soudante de 2 pouces de long, et sur les lèvres, il en donne une seconde aussi soudante sur le côté opposé qu'on nomme les reins; et une troisième moins chaude autour du canon pour le parer: lorsque ces chaudes sont bien faites, cette opération suffit; si le canonnier s'aperçoit qu'il a manqué quelque chaude, ou qu'il y ait au canon quelqu'autre défaut, il est nécessaire qu'il le remette au feu pour le corriger. Il répète successivement cette opération de 2 pouces en 2 pouces (suivant la nature du fer, on est obligé quelquefois d'opérer de 18 en 18 lignes), jusqu'à ce que le canon soit soudé jusqu'au bout du tonnerre; il le refroidit ensuite, et le retourne pour souder le devant.

Cela étant fait, le canonnier le chauffe presque blanc pour le réparer d'un bout à l'autre, et corriger les défauts.

Il faut observer que pendant toutes les chaudes soudantes et autres, le compagnon a une broche de 6 lignes de diamètre qu'il introduit dans le canon, toutes les fois que le canonnier le sort du feu, et avant qu'ils frappent dessus; dans cet état il pèse 6 livres 14 onces à 7 livres; donc il perd 2 livres 8 à 10 onces pour la forge du canon. Etant ainsi fini, il est essentiel que le canonnier le dresse bien à l'œil, afin qu'on puisse l'envoyer à l'usine pour y être foré assez près du calibre: il est d'usage que l'on se serve pour cela de 22 à 24 forets.

Lorsqu'il y a un certain nombre de canons forés, on les recuit avec des copeaux de bois blanc, pour adoucir le fer, aigri par les opérations précédentes; après quoi les garnisseurs les prennent pour les dresser en dedans, à l'œil, afin qu'on puisse commencer à les polir, pour les rapprocher encore plus du calibre; on se sert à cet effet de deux ou trois forets, dits mouches, avec des ételes.

Les garnisseurs les reprennent pour les dresser à l'œil, et au cordeau, ils les rendent à l'usine pour les repolir encore, et ils répètent cette manœuvre jusqu'à ce que l'intérieur du canon soit poli et dressé comme il convient, et qu'il soit à son calibre juste. Alors les garnisseurs les mettent très-près de leur longueur, en limant carrément ses deux extrémités; les canons, dans cet état, pèsent 5 livres 10 ou 11 onces; donc il y a à peu près 1 liv. 4 ou 5 onces de perte pour le forage.

Les garnisseurs les compassent, et leur font les coches ou entailles nécessaires pour que l'émouleur puisse les blanchir (c'est-à-dire, les arrondir, et les mettre à peu près à leurs dimensions); lorsqu'ils le sont, les garnis-

seurs les reprennent pour les compasser de nouveau, et leur faire d'autres coches, s'il est nécessaire, pour mieux guider l'émouleur qui doit les mettre alors à leurs justes proportions ; lorsqu'il n'y réussit pas à cette deuxième fois, ils répètent cette manœuvre réciproque jusqu'à ce qu'ils soient bien finis.

Les garnisseurs les mettent alors à leur longueur exacte, et les envoient à l'usine pour faire les logemens des boutons de culasse, nommés *boîtes*, et qui sont plus larges de 4 à 6 points que les boutons taraudés : cet excédant a paru nécessaire d'après l'expérience, afin que les boutons appuient au fond des boîtes sans être refoulés.

Trois forets suffisent pour faire la boîte ; ils ont tous 8 lig. 6 points de longueur, et autant de diamètre près de l'embase ; le 1er a 7 lig. 9 p. de diamètre à l'entrée, le 2e 8 lig. 1 p. $\frac{1}{2}$, et le 3e 8 lig. 6 p. en tout sens ; il est fait en bonnet de prêtre pour mieux nettoyer le fond de ladite boîte. Les canons pèsent dans cet état 3 liv. 13 onc. à 3 liv. 14 onc. : donc il y a environ 1 liv. 13 à 14 onc. de perte pour l'émoulage et la boîte.

A Saint-Etienne, on ne suit pas les mêmes procédés dans la fabrication. Voici les principales différences.

Pour fabriquer le canon à Saint-Etienne jusqu'à la révolution, on ne se servait point de lames : on les forgeait avec deux morceaux de fer coupés sur des barres de dimensions inégales, mais convenables, l'une au devant, l'autre au derrière du même canon. Ces deux morceaux étaient soudés par le canonnier, roulés sur une broche et traités pour le reste comme la lame. Les épreuves faites en 1783 ou 84, prouvèrent que les canons ainsi faits valaient ceux des autres manufactures ; mais la méthode des lames est plus expéditive et exige moins de peine (1).

La lame ne se tire pas d'une maquette, et celle-ci des bidons, mais d'une barre de bon fer de 30 lignes sur 6, qu'on étire en lame au martinet.

La lame chauffée presque blanc est roulée en rapprochant seulement les bords sans les croiser : la lame roulée est mise au feu ; la première chaude

(1) Cependant ce mode de fabrication augmente le nombre de canons rebutés dans les épreuves. Voici le résultat de ces pertes, faites en 1812, dans toutes les manufactures de France.

Il y a eu un canon de rebuté à. . . . .

Saint-Etienne sur.	50	Cette différence, avec les autres manufactures, provient de ce qu'on a suivi le procédé de Saint-Etienne dans ces manufactures, qui est de ne point faire de maquettes.
Turin.	51	
Culembourg.	51	
Tulle.	55	
Mutzig.	109	
Charleville.	123	
Maubeuge.	138	
Liége.	197	
Versailles.	200	

Mais c'est à tort qu'on a prétendu que la maquette qui résulterait de 3 bidons corroyés ensemble serait plus parfaite, parce quelle pourrait recevoir plus de chaudes, et passer plus souvent par le feu, par le vent, et sous le marteau : ce qui l'épurerait ; car les surfaces sont souvent soudantes, sans que le centre ait acquis une grande chaleur ; et en multipliant les soudures, on multiplie la probabilité des doublures. On paraît desirer aujourd'hui qu'on change le mode de Saint-Etienne.

se donne à environ 8 pouces du derrière; la seconde à 3 pouces de la première en avançant vers la bouche : les chaudes se donnent ainsi successivement de 3 en 3 pouces.

On ne donne qu'une seule chaude de 3 en 3 pouces sur la soudure; on frappe seulement sur les reins pour les arrondir : on continue de souder de la même manière jusqu'à la bouche du canon ; le devant soudé, on retourne le canon, et on soude le tonnerre par les mêmes procédés. Les partisans de cette soudure, par rapprochement, prétendent que par ce procédé on purge mieux le fer des matières étrangères : il est suivi à Tulle et en Italie.

Le canon soudé, le canonnier le visite, et s'il y reconnaît des défauts, il les corrige de la manière suivante. S'il est inégal au derrière, ce qui arrive fréquemment, il place intérieurement une petite lame de fer du côté faible, et il l'y fixe par une chaude soudante. Lorsqu'il découvre des doublures extérieures, il les entr'ouvre avec un petit ciseau, et il y place un petit morçeau de fer qu'il y fixe également par une chaude soudante. Cela fini, le canon est remis au feu, et commençant à 6 ou 8 pouces de la bouche, on lui donne de 2 en 2 pouces des chaudes blanches, en allant d'abord jusqu'au tonnerre, et ensuite en reprenant du point où l'on avait commencé, et avançant jusqu'à la bouche.

Le canon de forge pèse de 8 à 9 liv.

A Saint-Etienne, on repasse le canon comme on l'a dit dans la note précédente, sans mettre de broche dans l'ame, ce qui fait que cette ame est plus resserrée, et que, pour la mettre au calibre, il faut y passer 30 forets au lieu de 22. Cette méthode fait consommer plus de fer ; mais le canon est plus propre à être mieux dressé.

Le dressage, qui consiste en ce que le canon soit intérieurement et extérieurement en ligne droite, que le fer soit également réparti dans chaque coupe sur sa longueur, que le cylindre vérificateur parcoure l'ame avec le même vent, que la paroi de cette ame soit bien polie, sans tache, sans annelure, et le dehors du canon bien uni, sans criques, pailles, travers et ondulations ; ce dressage, dis-je, s'obtient à Saint-Etienne sans le secours du cordeau et du compas d'épaisseur. Le dresseur dirige son canon sans culasse au bord supérieur d'une fenêtre, en sorte que l'intérieur soit en partie dans l'ombre coupée d'un rayon de jour qu'il promène sur toute la paroi intérieure et sur l'extérieur de ce canon ; ce moyen indique à son œil exercé tout ce qui manque à la perfection de cette pièce, et le marteau, l'enclume, le foret fendu, le bois à dresser, l'aiguisage, servent à la lui donner complètement.

D'ailleurs le dressage extérieur est peu de chose depuis l'invention de la machine à tourner les canons, inventée par le contrôleur Javelle. Ce moyen fait obtenir 4 fois plus de canons dressés dans le même temps que les procédés suivis ailleurs ; un enfant conduit la machine, ce qui est économique du $\frac{2}{3}$ au $\frac{3}{4}$ de la main-d'œuvre. L'entrepreneur estime ses tours 9000 francs l'un ; il en a 6 (1).

---

(1) Si on persiste à vouloir suivre, à Saint-Etienne et à Tulle, ce mode de tirer la lame du canon, non de bidons, mais d'une barre de fer, il faut s'en procurer de très-épuré : et pour cela, il faut le tirer d'une loupe provenant d'une très-bonne fonte : que cette loupe, même travaillée sous un martinet de 5 à 600 livres, ne pèse qu'environ 60 livres, et non 90 à 100 livres, comme celles d'où l'on tire les fers du commerce. Il faut, pour étirer la lame à la manufacture, un martinet de 150 livres au

Les baguettes, à Saint-Etienne, reçoivent encore une autre épreuve que celle prescrite au n° 32 du règlement, et elle devrait être suivie par-tout. 1° On appuie la tête de la baguette sur une table; on la soutient d'une main à 1 pied environ de l'appui, et on force de l'autre main entre ces deux points pour s'assurer qu'elle ne plie pas au-dessous de la tête. 2° On passe la baguette sur le dos de la mâchoire d'un étau, en pressant de chaque main fortement de part et d'autre du point d'appui pour la plier: en faisant glisser ainsi la baguette de toute sa longueur sur l'étau, on la roule dans la main pour présenter successivement toutes les parties à la même épreuve, qui fait développer les criques les plus imperceptibles.

Le travail de la platine est aussi exécuté d'une autre façon à Saint-Etienne, que dans le reste des manufactures royales. Dans celles-ci le travail est fait par 11 divisions d'ouvriers, à Saint Etienne par 47. Après la monture, on remet encore la platine aux rhabilleurs: classe d'ouvriers inconnus dans les autres manufactures, qui l'enlèvent de son logement et achèvent de faire marcher son mécanisme hors du bois, ensuite sur le bois. Enfin on fabrique plusieurs pièces par des machines et moyens accéléraus.

Voici la balance des avantages et des inconvéniens de ce mode, d'après les observations faites par M. le colonel Préan, qui a inspecté plusieurs années cette manufacture.

Avantages... Il vaut mieux planer le corps de platine à la fraise, qu'au carreau.

Les forets et tarauds mus au moyen des condncteurs (machines), donnent un perçage plus régulier, plus perpendiculaire à la surface du corps: principe dn bon rodage.

Au lieu de roder à bras autour de la noix, l'eau fait mouvoir la noix, entre deux fraises: ce qui est plus prompt.

La subdivision de l'ouvrage laisse les ouvriers dans l'ignorance. Ils ne peuvent quitter pour aller dans une autre mannfacture, où ils seraient obligés de faire des pièces entières, dont ils ne savent exécuter qu'une partie.

Les matières qu'on leur donne en petits échantillons peuvent moins être détournées ou échangées.

Les ouvriers faisant sans cesse un même travail, très-circonscrit, doivent aller plus vîte, mieux faire, et à meilleur marché.

Les inconvéniens de la subdivision dn travail et des moyens accélérans, sont:

Plus de snrveillance, à cause de la division de l'ouvrage; plus de dépense pour les machines, leur entretien, etc.; plus de réunion d'ouvriers, d'où naît la difficulté de les conduire. Moins de chefs d'ateliers qui se forment.

Moins de justesse dans les pièces, tandis qu'on les croit identiques, parce que les machines s'usent très-vîte.

---

plus, mais d'un battage rapide de 3 coups par seconde; parce qu'un battage rapide entretenant la chaleur dans le fer, il se travaille mieux. Les lames, au lieu de peser 10 livres, doivent peser au plus 9 liv. $\frac{1}{2}$, afin que, forgeant plus près de la lime, on emploie la partie du fer la mieux épurée, qu'on ait moins à émoudre; ce qui fera d'ailleurs gagner du temps et du combustible.

Joignez à cela, que les ouvriers ne deviennent jamais ouvriers artistes : qu'ils rejettent les défauts, les uns sur les autres ; qu'il faut des cours d'eau et des localités convenables pour les machines ; que le prompt dépérissement de ces machines, est la raison, sans cesse alléguée par l'entrepreneur pour croître ses prix, pour demander des tolérances : et l'on sentira que le mode de Saint-Etienne est vicieux, par les combinaisons mal entendues, de la division du travail ; par l'abus des moyens accélérans ; et qu'enfin, une surveillance de tous les momens peut bien soutenir une perfection relative, mais que les moyens accélérans amènent si vîte tant de défectuosités, qu'on ne peut répondre du service, et que le mode ordinaire est plus susceptible de perfectibilité.

Note *des Instrumens nécessaires à la vérification et à la réception des Armes portatives dans les Manufactures Royales.*

Equipage d'Instrumens vérificateurs.

- Armes à feu.
  - Fusils
    - d'Infanterie et de Voltig.
    - d'Artillerie.
  - Mousqueton.
  - Pistolets
    - de Cavalerie et de Marine.
    - de Gendarmerie.
- Armes blanches.
  - Sabres
    - d'Infanterie.
    - d'Artillerie.
    - de grosse Cavalerie.
    - de Cavalerie légère.
    - de Bord.
  - Baïonnette.
  - Lance.
  - Cuirasse.

Eprouvette.
Pied étalonné.

Nota. Il faut à chaque établissement un modèle de chacune des Armes qu'on y fabrique. (Le Pistolet de Gendarmerie ne se fabrique qu'à la Manufacture de Maubeuge.)

Table *relative à la fabrication d'un mois, pour servir à établir les Devis.*

Ouvriers nécessaires pour faire 1200 *Fusils par mois.*	Travail d'un jour, (10 h. sans les repos.) d'un Ouvr. avec son Compa.	Poids du Fer employé à une Pièce.			Poids de l'Acier employé à chaque Pièce.		Poids de la Pièce limée.		Charbon nécessaire.
		li.	on.	gr.	on.	gros	li.	on.	
Canon.							3 à 4	15 2	Pour faire le Canon en entier sans la culasse.
1 Meneur d'usine.									
1 Maître maquet. 1 Compagnon. 1 Goujat. 2 Fais. de lames.	30 doubles maquettes, et 30 lames.	9	8	»					50 li. » on.
20 Canon. forgeurs. 20 Compagnons.	4 Canons.								
8 Foreurs.	8 Cano. (1).								
6 Polisseurs.	10 Cano. (2).								
1 Dresseur.	48 Cano. (3).								
1 Compasseur.	50 Canons.								
3 Emouleurs.	20 Canons.								
1 Forgeur de culas. 1 Compagnon.	50 Culasses.	»	5	3					1 8
7 Garnisseurs.	8 Canons.								
5 Adoucisseurs.	12 Canons.								
Platine.									
7 Maîtres forgeurs.	8 Platines complètes;	2	»	»	5	2	1	10	16 3
90 Compa. limeurs.	⅔ par moyens mécaniques.								
1 Forgeur de noix.	50 Noix.								
1 Rodeur.	60								
Garnitures.									
3 Forg. d'embouc.	20 Embouch.	»	8	»			3	»	3 »
6 Compa. limeurs.	10								
1 Forg. de grenadi.	60 Grenadi.	»	4 avec son battant.	»			3	»	2 »

(1) Enfans de 12 ans.
(2) Enfans de 15 ans.
(3) Revoit quatre fois le canon.

Ouvriers nécessaires, etc.	Travail d'un jour, etc.	Poids du Fer.			Poids de l'Acier.		Poids de la Pièce limée.		Charbon nécessaire.	
		li.	ou.	gr.	on.	gr.	on.	gr.	li.	ou.
Suite des Garnitures.										
3 Compa. limeurs.	18 Grenadi.									
1 Forg. de capuciu.	80 Capucines	»	4	»	. . . .		2	»	»	8
2 Compa. limeurs.	40									
1 Forg. de battans de sous - garde.	100 Battans..	»	3	»	. . . .		»	»	»	14 $\frac{1}{2}$
2 Compa. limeurs.	40									
3 Forgeurs de sous-gardes.	19 Sous-gard. écuss. comp.	1	»	»	. . . .		5	1	8	5
18 Compa. limeurs.	3 Sous-gard.									
1 Furgeur de plaques de couche.	43 Plaques de couche. .	»	12	»	. . . .		7	4	3	2
4 Compa. limeurs.	15									
1 Furgeur de porte-vis et deteutes. .	130 Porte-vis, ou 100 dét.	»	»	6	. . . .		»	4	»	6
2 Compa. limeurs.	35 Porte-vis, ou 30 dét. .	»	»	4	. . . .		»	2 $\frac{1}{2}$	»	11
1 Forgeur de vis et de ressorts de garniture. . . . 1 Compa. de forge.	250 Vis assor. Il y a 6 vis par assortim.	2 gran. vis de plat.,		11	. . . .		»	7 $\frac{1}{2}$		
		1 vis de culasse.		4	. . . .		»	3		
		2 vis de plaque.		10	. . . .		»	7		
3 Compa. limeurs.	$\frac{250}{3}$	1 vis de s.-garde.		2	. . . .		»	1 $\frac{1}{2}$	1	8
					Les 3 ressort de garn.	6	»	4		
					Le ressort de bag.	2	»	1 $\frac{1}{2}$		
					Les 3 goupilles.	1	»	1		
Baguette. . . .	. . . .	. . . .			11	»	8	2	3	8
4 Forgeurs. . . . . 4 Compagnons. . .	18 Bag. et les trempent.									
4 Limeurs.	14, les blanc. et les tar.									
1 Tourn. de têtes.	68									
Tire-bourres. . .	. . . .	. . . .			2	»	1	»	»	4
1 Forgeur.	53, et les tr. limés.									
3 Compa. limeurs.	23									

Ouvriers nécessaires, etc.	Travail d'un jour, etc.	Poids du Fer.	Poids de l'Acier.	Poids de la Pièce limée.	Charbon nécessaire.
		li. on. gr.	li. on. gr.	on. gr. gra	li. on.
Baïonnette de 15 po. de lame. . . . . 4 Forgeurs. . . . . 4 Compagnons. . .	32 Douilles, ou 35 Lames.	» 12 » p^r la douille. » 1 4 pour la virol.	» 7 4	10 6 »	11 »
1 Foreur et 1 enfant pour tourner la roue. . .	58				
7 Limeurs de lame.	8				
	Totaux. .	15 14 4	1 10 7		
Ouvriers divers.					
6 Lim. de douille.	10				
1 Tourneur d'*idem*. Il lui faut 1 enfant pour tourner la roue.	59				
1 Fend. de douille. Il lui faut *idem*.	110				
4 Poliss. de baguet. Il leur faut *idem*.	18				
1 Forg. de virolle et de vis. . . .	125 Viroles avec vis.				
4 Limeurs d'*idem*..	16				
4 Tourn. de roues, désignés à chaque ouvrier.					
1 Fais. de fourreau.	40				
18 Maîtr. monteurs ou équipeurs. .	3				
36 Compagnons, y compris 18 enfans pour polir les pièces.					
1 Trempeur. . . . 1 Compagnon. . .	Peuv. tremp. les pièces de 2500 fusils par mois.				
1 Graveur.	Grav. les mots et chiff. des can. et plat. de 60 fusils.				
1 Fondeur. . . . . 1 Compagnon. . .	. . . .	Le bassin en cuivre pèse 2 3 36	. . . .	1 6 18	
		Le guid. en cuivre pèse 42 grains. .	. . . .	» » 36	

Ce qui fait 345 maîtres ou compagnons, non compris 26 petits garçons d'environ 12 à 15 ans, pour petits travaux.

Voici en général le *maximum* et le *minimum* de ce qu'il faut de matières pour faire un fusil d'infanterie dans les manufactures royales.

Fer de. . . .	7 kil.	756 à	9 kil.	680.
Acier de . . .	0,	752 à	0,	998.
Cuivre de . .	0,	081 à	0,	099.
Charbon . . .	46,	720 à	51,	728.
1 Bois et. . .	0.	098 de cuir pour le fourreau de la baïonnette.		

Au Fusil de dragon (1), *les Pièces ci-après diffèrent du Fusil d'infanterie.*	Poids des Matières.			Poids des Pièces limées.		
	li.	on.	gr.	li.	on.	gr.
Lame à canon.	9	»	»	3	11	à
				3	13	»
Pontet de la sous-garde (en cuivre).	»	3	»	»	2	4
La grenadière (en fer).	»	7	»	»	3	»
L'embouchoir (en cuivre).	»	4	½	»	3	4½
La capucine (en cuivre).	»	1	4	»	1	2¾
Le porte-vis (en cuivre).	»	1	2½	»	»	7
La baguette (en acier).	»	10	»	»	7	»

Terme moyen de la quantité de Matières nécessaires pour les autres Armes à feu.

	Mousqueton.				Pistolet de Cavalerie.				Pistolet de Gendarmerie.			
	li.	on.	gr.	gra.	li.	ou.	gr.	gra.	lj.	on.	gr.	gra.
Fer.	10	10	4	40	5	4	4	3	3	2	»	14
Acier.	»	11	6	63	»	4	2	53	»	2	6	35
Cuivre	»	1	5	»	»	12	4	33	»	»	5	40
Charbon.	63	»	»	»	36	6	»	»	28	5	»	»
1 Bois.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»

Il faut observer qu'il faut 2 jours aux ouvriers par mois pour réparer leurs outils, 3 jours aux platineurs pour retailler leurs limes; que les dimanches, les courses de réception, les accidens, réduisent les jours de travail par mois à 22 jours, et que l'ouvrier doit se nourrir 30 jours.

Le Fer d'échantillon pour canons est cassé en deux morceaux, qu'on appelle *bidons de 11 pouces* 3 *lig.* de longueur, qui mis l'un sur l'autre, et corroyés ensemble, forment la double maquette. Il est important qu'on prenne au juste la quantité de fer nécessaire; car s'il y en a trop, l'excédant est en pure perte pour le malheureux canonnier, qui paie à l'entrepreneur le fer qu'il en reçoit, et s'il n'y a pas assez de fer, le canonnier le corroye mal pour parvenir à faire un canon qui ait les dimensions recevables, on fait un canon qui, trop faible dans ses dimensions, est rebuté. De plus, lorsqu'on fait les devis, pour asseoir le prix des armes, si on a l'habitude de prendre trop de fer, le prix de ce trop de fer est porté dans

(1) En 1816, ce fusil est devenu fusil de voltigeur, ayant ses pièces de garnitures en fer. On a refait l'ancien fusil de 34 pouces de longueur de canon pour l'artillerie, et on lui a donné les pièces de garnitures en cuivre.

le devis, ce qui rend l'arme plus chère, sans profit pour personne. Cependant la quautité de fer nécessaire pour les bidons, varie dans chaque manufacture : cela peut provenir des mauvaises méthodes de les travailler, et de la qualité des fers. On n'a donné dans les notes sur cet objet, que des termes moyens; mais les officiers des manufactures doivent observer et les opérations pour les rectifier, et la qualité des fers avec scrupule, pour réduire ces variations à la seule cause de la qualité du fer. Ainsi, par exemple, d'après quelques expériences faites snr 100 bidons, on a trouvé à Charleville que

	li.	on	gr.	gra.		li.	on.	gr.	gra.
En 1807, 1 bidon pesaut.	11	7	7	25,99	dont 1 lame pèse	10	»	5	8,64.
————————	11	3	2	17,28		9	11	5	31,68.
En 1808, 1 bidon pesait.	11	1	6	16,0		»	»	»	»
Qn'à Liége, en 1808	10	7	7	553,5		9	6	3	67,33.

On tolère d'allonger nne fois seulement les canons de fusils d'infanterie et de dragons et du mousqueton, pourvu que le cylindre de 8 lignes ne puisse entrer dans le cauon de fusil; et celui de 7 lignes 9 points, dans le canon de Mousqueton.

Tous les canons allongés doivent être marqués par le contrôleur, pour être sûr qu'on ne les allonge qu'une fois.

Les canons de fusils ne sont jamais allongés de plus de 6 pouces, et ceux de Mousquetons, de plus de 4.

On ne rallonge jamais les canons de pistolets.

Il est défendu de faire des canons de Mousquetons avec les canons rebutés de fusils, parce qu'ils auraient trop de calibre, ou qu'on n'obtiendrait leur resserrement de calibre que par des pratiques qui altèrent la matière: et de faire des canons de pistolets avec les canons rebutés de fusils et de Mousquetons.

Devis du prix coûtant du Fusil d'Infanterie, modèle 1777, à Charleville, au premier Janvier 1788.

Canon.

	l.	s.	d.	l.	s.	d.	l.	s.	d.
Au forgeron	5	3	»						
An foreur.	»	10	1						
A l'émouleur	»	4	4	6	13	3			
Au garnisseur, y compris la culasse.	»	15	»						
Pour le recuit	»	»	10						
Usé de meule.	»	3	11	»	5	11			
Frais d'épreuve.	»	2	»						
Graisse pour les usines				»	»	$6\frac{3}{5}$	7	7	$5\frac{3}{5}$
Révision: à l'adoucisseur	»	3	3						
Révision: à l'enculasseur	»	2	1	»	6	9			
Révision: au conducteur chef de boutique	»	1	5						
Au perceur de culasse				»	»	6			
Au graveur.				»	»	6			

De l'autre part. . . . . . 7 7 $5\frac{3}{5}$

Baguette.

	l.	s.	d.	l.	s.	d.	l.	s.	d.
Au forgeron	»	12	9						
A l'émouleur trempeur	»	2	$7\frac{1}{2}$	»	16	$1\frac{1}{2}$	»	16	6
Au tourneur de tête	»	»	9						
Au taraudeur				»	»	$4\frac{1}{2}$			

Platine.

	l.	s.	d.	l.	s.	d.
Au forgeron et limeur	3	11	$2\frac{1}{2}$			
Face de batterie	»	1	»	3	15	$6\frac{1}{2}$
Gravure	»	1	»			
Trempe	»	2	4			

Garniture.

Sous-garde	»	17	3			
Plaque	»	8	9			
Embouchoir	»	10	3			
Grenadière	»	9	8			
Battant	»	2	4			
Capucine	»	3	2			
Porte-vis	»	1	4			
Détente	»	1	$4\frac{1}{2}$	3	2	$3\frac{1}{10}$
Ressort d'embouchoir	»	1	»			
——— de capucine	»	1	»			
Vis de plaque et sous-garde	»	2	6			
Grandes vis de platine et de culasse	»	1	4			
Vis et ajustage du ressort d'embouchoir	»	1	$3\frac{3}{5}$			
Goupilles d'acier	»	1	»			

Fourniture et Main-d'œuvre.

Bois de noyer	1	2	»			
Tire-bourre	»	3	»	3	11	6
Pierre à feu	»	»	3			
Main-d'œuvre à l'équipeur-monteur	2	6	3			

Prix coûtant du fusil jusqu'au mois de septembre 1788 . . . . . l. 18 s. 13 d. $3\frac{1}{5}$

A cette époque, ce prix fut porté à 18 liv. 19 s. $8\frac{1}{5}$ den.

Ce devis est bon à connaître, parce que trouvé dans les papiers d'un des entrepreneurs à qui il servait de guide, il peut fournir une base assez certaine pour asseoir un prix juste.

Le prix du devis de fusil d'infanterie, depuis 1779 jusqu'en 1785, fut de 17 liv. 11 sous 2 den.; et le prix payé à l'entrepreneur, de 22 liv. 10 sous.

Jusqu'alors les prix furent communs à toutes les manufactures d'armes, et devaient l'être : car si Saint-Etienne se trouve un peu plus loin des lieux d'où cette manufacture tire ses métaux, elle a sur place en dédommagement les charbons, etc.

L'entrepreneur de cette manufacture a fait mettre lui-même dans le rapport sur l'exposition des produits de l'industrie, qu'à Saint-Etienne on fabriquait à meilleur marché les armes que partout ailleurs. *Voyez le Moniteur du 3 décembre* 1806.

En 1790, les prix du fusil d'infanterie étaient :

	Sans baïonnette.			Avec baïonnette.		
	liv.	sols.	d.	liv.	sols.	d.
A Saint-Etienne	27	9	»	31	5	»
A Charleville	26	10	»	30	6	»
A Maubeuge	26	1	»	29	17	»
Prix moyen.	26	13	4	30	9	4

Voyez les prix en 1808 à la Table.

Distinction des Modèles de fusil, depuis 1746 *jusqu'en* 1816.

(On ne parlera pas des Armes à feu de la garde : elles sont les mêmes que celles des autres troupes. On les polit seulement avec plus de soin, ce qui coûte 10 francs de plus).

Modèle de 1746. Canon à 8 pans longs. Sa longueur est de 44 pouces. Platine carrée. Bassinet en fer. Anneaux de courroie ronds et placés sur le côté. Point de ressort de baguette. Baguette en fer. L'embouchoir très-court. Baïonnette à douille fendue. Toutes les têtes de vis rondes.

Modèle de 1754. Il diffère du précédent dans les anneaux ronds et placés sur la baguette, les ressorts à crochets pour retenir les boucles, l'embouchoir plus long d'un tiers... pèse 10 liv. 4 onces.

Modèle de 1763. Il diffère dans le canon rond long de 42 pouc. Anneaux de courroie plats. Le ressort de baguette attaché à l'embouchoir; baïonnette à virole. Baguette d'acier à tête en poire. Le chien a un support et la tête de sa vis est percée... pèse 10 liv.

Modèle de 1766. Canon de même que le précédent, mais plus léger. Ressort de baguette tenant au tonnerre du canon. Baguette d'acier à tête de clou. Baïonnette à ressort... pèse 9 liv. 8 onces.

Modèle de 1768. Il diffère du précédent par la baïonnette qui est à virole.

Modèle de 1770. Canon de même, mais plus fort. Platine demi-ronde. Anneaux, boucles, garnitures plus forts. Taquet faisant partie de la pièce de détente. Ressort de baguette tenant à la capucine. baïonnette à virole.

Modèle de 1771. Tenon de la baïonnette en dessous du canon. Canon renforcé, ainsi que les boucles. Platine ronde. Plus de taquet à la pièce de détente. Ressort de baguette mis au domino. Monture en gigue (1). Hauteur du busc supprimée.

Modèle de 1773. Canon de même. Platine, anneaux et garnitures aussi de même. Point de taquet. Ressort de baguette tenant au canon... pèse 9 liv. 6 onces.

Modèle de 1774. Canon, platine (hors la trousse de la batterie qui est supprimée), anneaux et garnitures de même. Point de taquet. Ressort de baguette tenant à la capucine. Ressort à griffe, tenant au canon pour retenir la baïonnette qui porte un bourlet, baguette d'acier à tête en poire... pèse 10 liv.

Modèle de 1776, numéroté 1777. Canon, platine de même. Bassinet de cuivre. Boucle à vis. Ressort de baguette à l'embouchoir. Taquet à la pièce de détente. Pontet à bascule. Toutes les têtes de vis plates. La crosse en gigue, ce qui conserve le fil du bois à la poignée. La plaque de couche plane par dessous et ployée à angle droit donne un appui solide à la crosse. Baïonnette à fente, à virole (2) : à lame plus épaisse et moins large; ce qui la rend plus forte... pèse 9 livres 8 onces.

Modèle de 1777, *corrigé en l'an* IX. C'est le modèle de 1777, simplifié ou perfectionné. On a supprimé au canon le tenon pour l'embouchoir, la vis qui y assujettissait l'embouchoir, le ressort qui s'y trouvait pour contenir la baguette et la vis de grenadière, parce qu'ils étaient gênans, fragiles, insuffisans, etc. On a rétabli la grenadière, soudée en anse de panier, de 1763, comme plus solide. Les battans sont assujettis par un clou rivé traversant une double rosette. L'embouchoir, la grenadière, la capucine, sont retenus chacun par un ressort fixé au bois. Un petit ressort en feuille de sauge, qu'on nomme aussi paillette à ressort, incrustée dans le bois sous le tonnerre du canon, retient la baguette dans la partie inférieure de son canal.

Ainsi, le canon a 42 pouces de longueur, est à 5 pans très-courts au tonnerre, dont l'un sert à l'ajustage de la platine. Le calibre est de 7 lig. 9 pouces. Platine ronde, bassinet en cuivre, garniture en fer, baguette d'acier à tête en poire. Baïonnette à 3 fentes à virole, portant sur une embase. Lame d'acier à dos et évidée, ayant 15 pouces de longueur prise du dessus du coude. (auparavant elle n'avait que 14 pouces.) Ce fusil pèse 9 livres 8 onces sans la baïonnette, qui pèse 10 onces $\frac{3}{4}$, et sert à toute l'infanterie, hors aux voltigeurs.

Modèle de 1816. Lumière en tronc de cône, dont la grande base à l'extérieur du canon sur le pan, à 16 points de diamètre, et dont la petite base sur la paroi extérieure du canon a 12 points : son centre est distant de 8

---

(1) La monture est en gigue, lorsque le bois, au lieu d'être cintré en dessous de la poignée, a un renflement convexe en cet endroit, comme l'ont ordinairement les fusils de chasse.

(2) Le contrôleur Regnier propose d'essayer de mettre cette virole en cuivre LAITON ÉCROUI, qui, ne s'oxidant pas comme le fer, permettra toujours le mouvement circulaire à cette virole, que la rouille empêche souvent de tourner. Elle serait moins solide : rejetée.

lignes 6 points du derrière du canon. La direction de l'axe de cette lumière fait un angle de 78° avec le pan du canon ; par cette construction le prolongement de l'axe doit aboutir à la naissance de la courbe intérieure du devant de la fraisure du bassinet (1). Le bouton de culasse a 7 lignes de longueur et le canon est taraudé de cette quantité. On a supprimé l'encoche qui était pratiquée au bouton de culasse... *Platine*. Encastrement du bassinet approfondi. Vis du chien raccourcie ramenée au modèle de 1777, non corrigé. Crête du chien raccourcie jusqu'au niveau de la mâchoire supérieure ; lorsque le chien est armé d'une pierre ayant le *maximum* des dimensions prescrites par le règlement, la mâchoire inférieure fait un angle de 95° avec l'axe de la vis de chien. *Batterie de* 1763 avec formes arrondies, face large de 13 lignes (largeur des plus grandes pierres) dans toute son étendue. La partie supérieure est terminée par un léger retroussis, pour que la vis du chien ne heurte pas la face de la batterie, en s'abattant lorsqu'il est armé d'une pierre mince et usée jusqu'aux mâchoires. Talon droit de 1777 donnant un découvrement de 87° comme à la platine de 1763. *Bassinet* en cuivre, à garde-feu de 5 lignes de hauteur et de 12 lig. de longueur, incliné, sur l'entablement de 113° : La distance du centre du trou de la vis de batterie au centre du trou de l'arbre de la noix est de 30 comme dans la platine de 1777, les pièces de *Garnitures* sont diminuées pour alléger l'arme. L'embouchoir, la grenadière, la capucine, ne serrent plus sur le bois. On peut les retirer et les remettre à la main, sans effort. *Sous-garde*. L'écusson de 1777 est conservé, sauf les modifications nécessitées par l'addition des ailettes, sur lesquelles on ajuste la détente, au moyen d'une petite vis qui les traverse, ainsi que cette dernière pièce. Le pontet à bascule de 1777 est conservé sauf la suppression du larmier en goutte de suif ; l'extrémité de la branche du pontet en cet endroit est terminée par un arrondissement semblable à celui de l'extrémité antérieure de l'écusson. Le battant continue d'être retenu par une goupille traversant le bois ; mais cette goupille est plus forte, et sa tête est placée dans l'encastrement de la platine, de manière à être recouverte par cette pièce. On a donné de la résonnance (2) à ce fusil en élargissant le canal de la baguette, depuis le haut jusqu'au dessous de la grenadière, en rétrécissant un peu l'entonnoir de l'embouchoir et en laissant le nez de cette pièce un peu saillant au dessus du bois.

Le Fusil d'infanterie, avec sa baïonnette, pèse 9 liv. 7 onc. 4 gros.

---

(1) La Lumière, dans le modèle de 1777 corrigé, était cylindrique de 1 ligne de diamètre, percée obliquement, et aboutissant au milieu de la longueur de la fraisure du bassinet : cette construction avait pour objet d'obvier au crachement du feu de la lumière ; mais dans le modèle de 1816, la fraisure ayant 1 ligne de moins de profondeur, et étant formée en cône-tronqué, si on l'eût disposée comme au modèle de 1777 corrigé, le canal serait devenu plus long, et l'angle intérieur formé par la lumière avec la paroi inférieure du canon serait tellement aigu, que bientôt cette partie se détériorerait.

(2) Cet enfantillage, de faire résonner l'arme, que n'ont pas les autres nations, a coûté des milliers de fusils à la France. Aussitôt que les fusils sont donnés aux corps, on diminue le bois à l'excès sous les garnitures ; on élargit le canal de la baguette, en l'y introduisant après l'avoir fait rougir : souvent on ôte la goupille et le ressort qui retient cette baguette au bas du canal ; d'où résulte un canon mal assujetti au bois que rongent les garnitures mobiles ; des baguettes détrempées qui se courbent, bourrent mal, et se perdent en mettant en joue... Au lieu de condescendre à cette résonnance, il valait mieux rendre les chefs responsables de ces dégradations, en leur faisant remplacer, à leurs dépens, les fusils altérés par des fusils neufs.

Fusil de Dragon, *Modèle de l'an* IX. (Ce Fusil n'est plus donné aux troupes depuis 1817.) A les formes de celui d'infanterie. Son canon et sa baguette ont 4 pouces de moins de longueur. L'embouchoir, la capucine, le porte-vis et le pontet de la sous-garde sont en cuivre : le reste de la garniture en fer. Ce Fusil servait à armer l'artillerie, les dragons et les voltigeurs, dont les officiers et les sous-officiers sont armés de carabines rayées.

Fusil de Voltigeur, *Modèle de* 1816. Canon, platine, monture, baguette et baïonnette du fusil de dragon. Garnitures en fer du fusil d'infanterie. La grenadière du fusil de dragon est remplacée par celle du fusil d'infanterie, et placée comme aux fusils d'infanterie et d'artillerie, c'est-à-dire de manière à partager proportionnellement l'intervalle compris entre l'embouchoir et la capucine, ce qui donne 11 pouces 3 lignes pour la distance du bord inférieur de la grenadière au bord supérieur de la capucine.

Toutes les modifications faites au fusil d'infanterie, telles que les corrections de la platine, de la sous-garde, du percement de la lumière, etc., sont communes au fusil de voltigeur.

Poids du fusil de voltigeur. . . . . 9 liv. 1 once.

Fusil d'Artillerie, *Modèle de* 1816. Canon du Mousqueton de l'an IX, allongé jusqu'à 34 pouces, ayant 7 lignes 7 points de calibre. Baïonnette de fusil d'infanterie. Garnitures en cuivre. Platine du mousqueton de l'an IX, avec les changemens adoptés pour celle du fusil d'infanterie système de sous-garde, percement de la lumière, etc., les mêmes qu'à ce dernier modèle d'arme.

Poids du fusil d'artillerie. . . . . 7 liv. 12 onces.

Mousqueton, *Modèle de l'an* IX. Canon de 28 pouces de longueur à 5 pans raccourcis. Calibre, 7 lignes 7 points. Platine ronde, bassinet en cuivre. Embouchoir, porte-vis, pontet de la sous-garde (l'écusson a été mis en fer comme au fusil de dragon), plaque de couche en cuivre. Grenadière, tringle et les battans en fer. Baguette d'acier à tête en cône tronqué renversé. Baïonnette à 18 pouces de lame, pèse 11 onces, sa douille est forée au même calibre que la baïonnette d'infanterie, parce que les fusils et le mousqueton ont le même calibre extérieur à la bouche. Ce mousqueton sert à toutes les troupes à cheval.

Mousqueton, *Modèle de* 1816. Canon de 0, m. 50 (1 pied 6 pouces 5 lignes 8 points) de longueur. Platine de pistolets de cavalerie. Sans baïonnette. La baguette portée séparément attachée à l'habit. L'embouchoir et la capucine, remplacés par une seule pièce, qui conserve la dénomination d'embouchoir. Les 2 battans supprimés.

On donne un second point d'appui à la tringle, afin de la maintenir plus solidement et de l'empêcher de ployer ; ce qui pourrait faire remonter l'embouchoir. On place ce point d'appui de la même manière que celui qui contient le crochet de ceinture dans le pistolet de marine. Les têtes des vis de platine sont arrondies, pour favoriser le mouvement des deux anneaux.

Mêmes modifications que dans le fusil d'infanterie pour la platine, le système de sous-garde, le percement de la lumière, etc.

Poids du mousqueton, sans baguette. . . . . 5 liv. 0 onces.
Poids de la baguette 4

Total. . . . 5 liv. 4 onces.

Pistolet de Cavalerie, *Modèle de l'an* IX. Canon de 5 pouces 7 lignes à 5 petits pans. Calibre de 7 lignes 7 points. Platine ronde, bassinet en cuivre. Embouchoir, porte-vis, poutet de la sous-garde et calotte en cuivre. Ecusson, bride de poignée en fer. Baguette d'acier à tête de clou.

L'Embouchoir a été changé, et n'est plus, à proprement parler, qu'une capucine sans coulisse, qui unit le bois au canon très-solidement, et dont le bord inférieur est à 3 pouces 4 lignes 8 points du derrière du canon; elle est retenue par une bride en cuivre qui va jusques sous la tête de la grande vis du devant de la platine.

Ce pistolet sert à toutes les troupes à cheval, hors à la gendarmerie. Il sert aussi aux troupes de la marine; mais alors on y ajoute un crochet de ceinture en acier, faisant ressort, et tenu par la grande vis du milieu de la platine, qui est plus longue pour cette destination.

Pistolet de Cavalerie, *de* 1816. La longueur du canon du pistolet de cavalerie, est de 0, m. 2; (7 pouces 4 lignes 8 points.) il est renforcé dans toute la partie du tonnerre, où se fait l'effort de la charge. La crosse un peu plus courbée qu'à l'ancien modèle. Le bois légèrement diminué dans ses dimensions, raccourci vers le haut du canon et terminé par un embouchoir de même forme, que celui du nouveau mousqueton. Cet embouchoir est percé pour le passage de la baguette.

Pistolet de Marine, est le même que celui de cavalerie, sauf le crochet de ceinture qu'on ajoute au premier : on perce dans le bois, un trou pour recevoir une petite saillie, ou pivot, qui donne à ce crochet un second point d'appui, pour l'empêcher de tourner autour de la vis.

Poids du pistolet de marine avec son crochet, 2 liv. 7 onc. 4 gros.

Pistolet de Gendarmerie, *Modèle de l'an* IX. Canon de 4 pouces 9 lig. de longueur, à 5 petits pans. Calibre de 6 lig. 9 points. Platine ronde. Bassinet en cuivre. Baguette d'acier à tête de clou. Garnitures en fer.

Ce pistolet n'est que pour la gendarmerie.

Pistolet de Gendarmerie, *de* 1816. Le canon à la hauteur du bouton de culasse diminué de 2 points et renforcé à l'endroit où se fait l'effort de la charge. Le bois et toutes les pièces de la garniture légèrement diminués. La crosse allongée d'1 pouce environ. Nouvel embouchoir semblable à celui du pistolet de cavalerie.

Poids du pistolet de gendarmerie. . . . . 1 liv. 4 onces 4 gros.

Les améliorations de la platine, le système de sous-garde, l'emplacement nouveau de la lumière, s'appliquent également aux nouveaux modèles de pistolets, eu égard aux formes et aux dimensions de ces derniers modèles.

Carabine. Canon de 24 pouces de longueur, pesant 3 liv 5 onces. Le fer a, d'épaisseur au tonnerre, 13 lig., et 11 lig. 10 points à la bouche. Calibre, 6 lignes pour balles de 28 à la livre. Charge, 1 gros 8 grains; rayée de 7 raies en spirale équidistantes, faisant le tour du canon, et de 3 à 4 points de profondeur. Platine du mousqueton.

Elle sert à armer les officiers et sous-officiers des compagnies de voltigeurs.

On avait fait une autre carabine dans la révolution, dont le canon n'avait

que 15 pouces : on en voulait armer les troupes à cheval; le reste était comme à celles de 24 pouces de canon.

On les éprouvait, 1° avant de les rayer, avec une charge de 4 gros de poudre, avec 2 balles de 26 à la livre, et des bourres de papier; 2° après la rayure, à la charge de 4 gros de poudre, bourre de papier, et 1 balle de 26 à la livre. Pour les charger, mettez la poudre, puis un morceau de peau ou d'étoffe coupé en rond, dit *Calpin*, par dessus; mettez la balle et chassez-la jusqu'à la charge, avec la baguette, et à coups de maillet.

La balle ainsi chassée reste sphérique du côté de la poudre, s'aplatit sous les coups qui la frappent en avant, se raye sur les côtés. Dans le tir, elle sort en suivant les lignes spirales, ce qui lui donne un mouvement de rotation suivant l'axe du canon, ce qui, dit-on, est la cause de la justesse de son tir. Elle frappe le but par sa partie aplatie.

Cette arme est longue et pénible à charger : si la balle n'est pas au fond, le canon peut crever : les raies s'encrassent aisément, et il est difficile de les nettoyer : si le calpin ne ferme pas bien les raies, la portée en est affaiblie : enfin l'arme est sans baïonnette.

De ces inconvéniens on peut conclure que la carabine est une arme inconvenante au soldat français, et qu'elle ne convient qu'à des assassins, patiens et phlegmatiques.

Les uns prétendent que la carabine porte plus loin que le fusil, et d'autres soutiennent le contraire. Les uns et les autres ont raison. Si le temps durant lequel la balle oppose sa résistance à l'effort de la poudre en faisant le trajet du canon, est plus long que le temps nécessaire à la charge pour s'enflammer en entier, la carabine porte moins loin que si elle était fusil : si cette résistance est égale au temps nécessaire pour l'entière inflammation de la charge, la carabine porte plus loin que si elle était fusil.

Ces carabines ont été dimensionnées au hasard, on ne peut rien dire sur leur bonté, non plus que sur celles de luxe qu'on nomme à étoile, à crémaillère, à colonne ou à tourelle (celle de guerre), à cheveux ou merveilleuses, tous noms assez mal déduits des figures ou dispositions de leur rayure.

Les carabines de luxe ordinaires ont 33 raies ou filets : il faut passer l'outil 2500 fois pour former chaque raie; 2 hommes en rayent 3 par jour.

Les merveilleuses ont 133 raies : 2 hommes en rayent une en 3 à 4 jours.

De quelques autres Modèles proposés depuis 1763 et 1777, admis puis abandonnés ou rejetés.

Le Modèle Républicain, dit *n°* 1, doit avoir le canon, la platine et le bois de 1777, et la garniture de celui de 1763 ou 1774. C'est un composé que les circonstances ont admis et fait tolérer durant la révolution. Mais presque jamais les pièces de ce fusil ne sont conformes au modèle d'où on les tire. Les canons n'ont point passé à la salle d'humidité, ne sont point dressés au cordeau, les ressorts manquent d'étoffe, les pièces de garnitures de proportion, de solidité, etc. Joignez à tout cela le mauvais choix des matières, et on ne sera pas étonné que ce fusil, qui, d'après toutes ces observations, doit valoir 6 à 8 francs de moins que le fusil ordinaire, exige de continuelles réparations, toujours longues ou inexécutables, par l'irrégularité des pièces qu'il faut sans cesse faire rapporter entre elles; de là, des dépenses énormes, et la pénurie soudaine des armes. Voilà où ont conduit les ateliers merveilleux de Paris, la faiblesse des gouvernans, l'i-

gnorance des surveillans, la rapacité des soumissionnaires, l'abandon des manufactures d'armes où l'on savait construire, le nivellement des officiers d'artillerie.... Mais enfin, l'on est sorti de cette confusion. Le modèle de 1777 et aujourd'hui celui de 1816 est prescrit uniquement; et on ne doit désormais fabriquer de fusils que dans les manufactures d'armes nationales, sous les yeux d'officiers d'artillerie éclairés sur cet art (1).

Fusil pour les troupes de l'Artillerie, modèle fait en 1777. Canon long de 34 pouces, à 5 pans courts. Calibre de 7 lignes 9 points. Platine de mousqueton de 1786. Garniture en cuivre. Embouchoir semblable au modèle de 1777, à vis et à bontrolle. Baguette d'acier à tête en poire. Baïonnette, modèle de 1763, pesant 9 liv.

Devait-on conserver ce modèle, pesant, à quelques onces près, autant que le fusil d'infanterie? Non. C'était de l'embarras pour les approvisionnemens, la fabrication, etc. Il valait mieux, et on le répète encore, donner aux canonniers le mousqueton de cavalerie, avec la baïonnette de 18 pouces : ce mousqueton a 6 pouces de moins que ce fusil, et ne pèse que 7 livres. C'était lui donner une arme moins lourde, moins embarrassante, analogue à son service de voltigeur dans les convois, et à son courage, qui lui a fait toujours aborder l'ennemi sans songer à la disproportion de la longueur de ses armes; mais de jeunes chefs alléguèrent qu'un grand homme, avec une arme courte, n'avait pas de grace en faction. On ignore ce que les vrais juges des graces en ont pensé; il y a apparence qu'ils ont été de leur avis; car on a rejeté l'armement en mousqueton.

Fusil à dez, semblable au modèle de 1777. Mais dans la partie que doit occuper la charge, on a un peu élargi l'ame pour y recevoir un cylindre de tôle mince de 3 pouces 8 lignes de longueur, coupé en sifflet au bout vers la bouche, de 18 lignes de longueur. Ce cylindre doit être brasé au fusil dans cet emplacement élargi, et non, comme on a dit, sur le bouton de culasse, parce que le moindre vide qui se trouverait entre le cylindre et la paroi du canon, se remplissant à la longue, de poudre ou de poussier, il surviendrait une explosion qui le creverait. La charge remplit le cylindre, la balle se loge en coin, dans la partie coupée en sifflet, et on n'a pas besoin de bourrer.

Cette invention, simple et rejetée, n'est point à dédaigner, et est bien préférable au petit ressort proposé par un coutelier de Langres, qui pousse une pointe dans le canon, comme un ressort d'embouchoir, au-dessus de la balle, et l'y fixe pour éviter aussi de bourrer l'arme. Elle est préférable encore à celle de faire l'ame tronc-conique, forme difficile à donner, et qui laisserait trop souvent un grand vide entre la balle et la charge; car le soldat laisse perdre une partie de la charge par ses négligences, etc.

Mousqueton de Cavalerie, *Modèle de* 1786. Canon long de 26 pouces, à 5 pans courts. Calibre de 7 lignes 7 points. Platine ronde. Bassinet en cuivre. Batterie à retroussis. Garniture en cuivre, excepté la Grenadière et la tringle, qui sont en fer, et conformes à celles du Mousqueton de l'an IX : le prolongement inférieur du derrière de l'embouchoir est logé sous la Grenadière. Le bois se termine à 14 pouces 6 lignes de la bouche. La

(1) On appelle aussi quelquefois *Modèle dépareille*, un fusil qui ne se rapporte à aucun modèle, et qu'on a monté avec toute espèce de pièces d'armes pour les mettre en état. On ne fait plus de pareils rhabillages.

Baguette appuie sur la plaque de couche qui sert de taquet. Epaisseur au tonnerre, 13 lignes; a la bouche, 9 lignes 3 points. Pèse 6 livres 8 onces.

Ce Mousqueton a été regretté : mais le nouveau de l'an IX est plus solide, et porte mieux la Baïonnette. On vient de l'abandonner en 1816.

Pistolet de Cavalerie, Modèle de 1763. Canon rond, de 8 pouces 6 lignes de longueur. Calibre, 7 lignes 9 points. Platine carrée. Bassinet en fer. Chien à gorge. Garniture en fer. Poignée peu courbe et sans bride. Baguette à tête de clou. Pèse 2 livres 4 onces.

Pistolet à Coffre, Modèle de 1777. Canon rond et long de 7 pouces. Calibre de 7 lignes 7 points. Les pièces intérieures de la Platine sont disposées comme celles du Pistolet à l'écossaise, et le ressort de Batterie placé sous le Bassinet dans le sens inverse de ce qui se pratique au modèle actuel. Bassinet en cuivre. Chien rond et à gorge. Garniture en cuivre : le Pontet de la sous-garde fixé par 2 vis en fer. Crochet de ceinture en acier. Bride en fer à la poignée. Le devant du Canon dégarni de bois. Poignée plus courte et plus courbe qu'au modèle précédent. Baguette d'acier a tête de clou.

Pièces de rechange pour l'entretien des Armes à feu portatives, durant un an de service.

Proportions pour 1000 Fusils, à 6 pièces par Fusil, pour les armées : on n'en prendra que les $\frac{2}{3}$ pour l'approvisionnement des Places.

4 Platines.
16 Corps de Platine.
70 Batteries.
150 Chiens.
20 Bassinets en cuivre.
80 Mâchoires de Chien.
100 Vis de Chien.
60 Noix.
30 Brides de Noix.
120 Gachettes.
125 Ressorts de Gachette.
125 Grands Ressorts.
100 Ressorts de Batterie.
1200 Petites Vis de forge de différentes espèces pour la Platine.
100 Vis de Batterie.
20 Baïonnettes.
30 Viroles de Baïonnette.
120 Baguettes.
90 Embouchoirs.
300 Ressorts de Garnitures, dont 100 pour Baguettes.
60 Grenadières.
70 Battans de Grenadières.
50 Capucines.
25 Pontets.
150 Vis de Sous-Gardes.
50 Battans de Sous-Gardes.
30 Détentes.

25 Pièces de détente.
10 Plaques de couche.
40 Vis de plaque de couche.
250 Grandes Vis.
100 Vis de culasse.
60 Porte-Vis.
10 Canons.
30 Culasses.
80 Bois.
300 Entures, grandes et petites.

4100 Pièces, ou 4 Pièces environ par Fusil.

Il faut à peu près le même nombre de pièces de rechange pour 1000 Fusils de Dragon ; seulement on prendra, pour les pièces de garniture, $\frac{1}{5}$ de plus de celles en cuivre, et $\frac{1}{4}$ de moins de celles en fer.

Il faut prendre $\frac{1}{4}$ de ce nombre de pièces de rechange pour 1000 mousquetons, et porter des tringles ou vergettes avec 2 anneaux par tringles, au lieu de grenadières.

Enfin, pour 1000 Pistolets de cavalerie, on portera $\frac{1}{3}$ du nombre de pièces de rechange nécessaires à 1000 Fusils de dragon, en observant de ne point porter les pièces qui n'entrent pas dans la composition du Pistolet ; comme plaques de couche, grenadières, etc., et de porter à leur place 16 calottes, 32 vis d'*idem*, 30 brides de poignée.

ETAT *des Instrumens et Outils nécessaires pour un Atelier de Réparations d'Armes, composé de 100 ouvriers, Armuriers et Fourbisseurs, répartis ainsi qu'il suit ;*

SAVOIR :

	Observations.
10 Forgeurs, dont 1 pour les culasses et les tenons à remplacer, et les 9 autres pour les pièces de platines et de garnitures.	Cinq des forgeurs au moins devraient être de fort bons ouvriers, dans le cas où quelques-uns d'entre eux ne seraient pas occupés à la forge, ils pourraient être employés comme rhabilleurs.
1 Taraudeur, ajusteur de culasse.	
1 Metteur de grains de lumière et de tenons.	
48 Platineurs-rhabilleurs.	Une vingtaine des platineurs-rhabilleurs devront être de bons ouvriers; il serait à desirer qu'il y en eût un ou deux qui fussent un peu mécaniciens : ils seraient fort utiles dans beaucoup de circonstances. Douze à seize des platineurs-rhabilleurs devraient aussi être exercés à monter, et une douzaine des monteurs savoir rhabiller au besoin. Par ce moyen, jamais l'une des deux professions ne serait exposée à être en retard sur l'autre; et les deux opérations du rhabillage et du montage pourraient toujours aller de front.
31 Monteurs.	
4 Fourbisseurs.	
3 Tailleurs de limes.	
2 Fondeurs, dont 1 compagnon.	

DÉSIGNATION des OUTILS ET INSTRUMENS.	Quantités nécessair. pr les 100 ouvriers.	Observations.
Calibres et Instrumens vérificateurs.		
Equipages complets des calibres, mandrins et vérificateurs des proportions des différentes pièces de la platine et de la garniture des fusils d'infanterie, d'artillerie, mousquetons et pistolets. — Fusils	1	Les calibres, instrumens, etc., compris dans cet article, ne doivent pas être abandonnés aux ouvriers, et doivent être conservés soigneusement, afin de servir de modèles et vérificateurs pour ceux nécessaires à l'usage journalier.
— Mousquetons	1	
— Pistolets	1	
Filière-modèle, avec ses tarauds pour les vis de culasses et de platines. — de fusil	1	Tout ce qui est porté dans la colonne ci-contre devra être envoyé d'une manufacture d'armes, après y avoir été examiné et vérifié avec le plus grand soin.
— de mousqueton	1	
— de pistolets	1	
Filière-matrice de culasse, avec son taraud	1	
Pente de culasse — pr fusil	1	
— pr mousqueton	1	
— pr pistolets	1	
Cylindres vérificateurs, du calibre des canons — de fusil — grands		
— de fusil — petits		
— de mousquet. — grands		
— de pistolets — petits		
Vérificateurs des proportions extérieures des canons — du fusil — grandes	1	
— du fusil — petites	1	
— du mousquet. — grandes	1	
— du mousquet. — petites	1	
— du pistolet — grandes	1	
— du pistolet — petites	1	
Compas à vérifier l'épaisseur des canons	1	
Pente de dessus pour la crosse — du fusil	1	
— du mousqueton	1	
— du pistolet	1	
Pente de dessous avec les proportions de la poignée — du fusil	1	
— du mousqueton	1	
— du pistolet	1	
Vérificateur des proportions de la baguette	1	

DÉSIGNATION des OUTILS ET INSTRUMENS.	Quantités nécessair. pr les 100 ouvriers.	Observations.
Mandrins vérificateurs des proportions intérieures de la douille de la baïonnette.	1	
Vérificateurs des proportions extérieures de la douille de la baïonnette.	1	
Vérificateur des proportions de la lame de la baïonnette.	1	
Pied-de-roi étalonné.	1	

Outils nécessaires pour les Forgeurs.

Chaque forge grande et petite doit être outillée ainsi qu'il suit :		
Enclume ou bigorne percée.	1	
Pelle	1	
Mouillette.	1	
Tisonnier	1	
Ratissette.	1	
Marteaux à frapper devant	2	
——— à main	3	
Tenailles droites.	3	
——— à crochets.	2	
——— à boulons.	1	
Tranches à chaud	2	
——— à froid.	1	
Chasses (une carrée et une ronde).	2	
Poinçons à main (1 rond, 1 carré, 1 plat)	3	
Poinçons emmanchés (1 rond, 1 carré, 1 plat)	3	
Il faudra de plus pour les forgeurs, les outils et instrumens ci-après désignés :		
Etau de 25 à 30 kilogrammes	1	
Clouyère pour les vis de plaque et de sous-garde.	1	La même clouyère porte les trous nécessaires pour plusieurs espèces de vis.
Clouyère pour les vis de culasses et de platines	1	
Clouyères de noix (1 pour chaque modèle)	3	Les outils particuliers à la fabrication des pièces d'armes qui sont portées ci-contre, ne sont que les plus nécessaires; on pourra toujours fabriquer facilement les autres au moyen des calibres dont on sera en possession.
Contre-clouyères pour les noix	3	
Etampe pour ressort en bois.	1	
Etampe pour les battans de sous-garde et de grenadières	1	
Mâchoire d'étau pour étamper la mâchoire inférieure du chien	1	

DÉSIGNATION des OUTILS ET INSTRUMENS.	Quantités nécessair. p[r] les 100 ouvriers.	*Observations.*
Contre-étampe pour la crête du chien. .	1	On pourra prendre aussi pour mousqueton et pour pistolet, des outils semblables à ceux portés ci-contre; mais comme leur usage est plus rare, on pourrait attendre pour les fabriquer, qu'on en eût besoin.
Etampe pour le cul du chien	1	
Broche pour la gorge du chien	1	
Etampe de mâchoire supérieure du chien.	1	
Etampe de la vis de chien	1	
Contre-étampe pour *idem*	1	
Etampe pour la table de la batterie. . .	1	
Contre-étampe pour *idem*	1	
Etampe de gâchette	1	

Outils communs aux Rhabilleurs de platines et aux Monteurs.

Etaux d'établi, de 12 à 15 kilogrammes.	87	
Villebrequins.	15	
Marteaux-rivoirs.	65	
Pousse-goupilles.	31	
Pinces à goupilles.	8	
Tourne-vis à main.	79	
Tourne-vis à force.	8	
Scies à feudre les têtes de vis, pour platineurs.	8	
Scies pour monteurs.	4	
Tenailles en bois pour mettre entre les mâchoires des étaux.	79	

Outils de Platineurs-Rhabilleurs.

Etaux de 25 à 30 kilogrammes, pour enculasser les canons.	2	
Etaux à main.	20	
Bigornes d'établi.	2	
Pointeaux.	10	
Poinçons de différentes grosseurs. . . .	40	
Becs-d'âne.	20	
Ciseaux d'établi.	20	
Grains d'orge.	20	
Consciences.	20	
Arçons.	20	
Boîtes à forets	20	
Forets pour le fer.	192	
Broches carrées, ou brocard.	40	
Idem à nœuds.	38	
Compas à pointes droites.	2	
Idem à pointes courbes.	2	
Tourne-à-gauche pour culasser et déculasser les canons.	2	
Ramasses à canons	6	

DÉSIGNATION des OUTILS ET INSTRUMENS.	Quantités nécessair pr les 100 ouvriers.	*Observations.*
Forets fendus pour repasser les canons.	2	
Mandrins a canons, de différentes grosseurs.	4	
Filières à coussinet, pour les culasses.	1	
Jeu de ses tarauds, à quille.	1	
Mandrins à baïonnettes.	1	
Forets a baïonnettes.	1	
Fraises pour les trous des vis de plaque.	6	
Moulins à vis.	10	
Mâchoires à tarander les vis à bois.	1	
Filières garnies de leurs tarauds, pour vis de platines et culasses. — pour fusil.	8	
Filières garnies de leurs tarauds, pour vis de platines et culasses. — pr mousqueton.	2	
Filières garnies de leurs tarauds, pour vis de platines et culasses. — pour pistolet.	2	
Tenailles à chanfrein.	4	
Rodoirs pour les noix (1 pour chaque modèle).	3	
Bidets carrés pour les carrés des chiens. — Pointus.	10	Pour fusil, il en faudrait 2 de chaque espèce, 1 pour mousqueton et autant pour pistolet.
Bidets carrés pour les carrés des chiens. — Egaux sur toute la longueur, et garnis de leur matrice.	10	
Fraises à bassinet (1 de chaque calibre).	4	
Matoirs pour la draperie du bassinet.	6	Il n'est pas nécessaire d'entrer dans le détail des tous les calibrea, mandrins, etc. nécessaires pour limer les différentes pièces de la platine et de la garniture. Ceux détaillés ci-contre sont les plus essentiels : on pourra fabriquer les autres au besoin. Il sera nécessaire d'avoir des calibres, etc., semblables à ceux détaillés ci-contre, pour mousqueton et pour pistolet ; mais il suffira d'en avoir un de chaque espèce.
Pieds de biche, pour limer les bassinets.	4	
Pentes et proportions du bassinet.	6	
Calibres à calibrer les chiens	6	
Proportions du chien.	6	
Pentes et proportions de la batterie.	6	
Calibres pour calibrer les bords de la batterie.	6	
Vérificateurs des proportions des ressorts de la platine.	6	
Calibres à calibrer le pourtour de la noix.	6	
Proportions de la noix.	1	
Calibres à calibrer la gâchette.	4	
Proportions de la gâchette.	4	

Outils de Monteurs.

Scies à chantourner	4	
Valets d'établis	2	
Planes	31	
Ciseaux de 15 à 16 lig., 12, 8, 6, 4, 3, 2 lig ; 28 de chaque espèce	217	
Ciseaux coudés de 2 lignes.	31	
Becs-à-corbin.	31	

DÉSIGNATION des OUTILS ET INSTRUMENS.	Quantités nécessair. pr les 100 ouvriers.	Observations.
Becs-d'âne { pour les détentes	31	
Becs-d'âne { pour les pivots de batterie.	31	
Gouges à lever le premier bois	31	
—— à canons	31	
—— à baguettes	31	
—— pour la queue de la culasse	31	
—— pour le devant du corps de la platine	31	
—— pour la tête des vis	31	
—— pour les brides de noix	31	
Forets à bois	31	
Mèches à vis	31	
—— à gâchettes	31	
—— à baguettes { pour fusil	31	
—— à baguettes { pr mousqueton	31	
Rabots à canon	16	
—— à baguettes	16	
—— plats	4	
Pentes de dessus pour la crosse { du fusil	6	
Pentes de dessus pour la crosse { du mousqueton	1	
Pentes de dessus pour la crosse { du pistolet	1	
Pentes de dessous, avec les proportions de la poignée { du fusil	6	
Pentes de dessous, avec les proportions de la poignée { du mousqueton	1	
Pentes de dessous, avec les proportions de la poignée { du pistolet	1	
Ecoines à canons	8	
—— à baguette	8	
Grattoirs pour les bois	14	
Calibres des bois { de fusil	1	
Calibres des bois { de mousqueton	1	
Calibres des bois { de pistolet	1	
Tricoises (paires de)	2	
Meules à aiguiser	2	
Pierres à l'huile	4	
Pots à colle	2	

DÉSIGNATION des OUTILS ET INSTRUMENS.	Quantités nécessair. pr les 100 ouvriers.	Observations.
Outils de Fourbisseurs.		
Cisaille pour couper la tôle ou le cuivre.	1	
Mandrins pour relever les enfoncemens des fourreaux de grosse cavalerie (un peu plus gros l'un que l'autre)	2	
Idem pour les fourreaux de cavalerie légère (*idem*)	2	
Mandrins de chappes. { de fourreaux d'artillerie .	1	
Mandrins de chappes. { ——— d'infanterie..	1	
Mandrins de bélières. { de fourreaux d'artillerie .	1	
Mandrins de bélières. { ——— d'infanterie .	1	
Mandrins en cuivre ou en fer coulé, pour ployer les gardes . } de caval. de lign.	1	
Mandrins en cuivre ou en fer coulé, pour ployer les gardes . } de caval. légère.	1	
Grattoirs	4	
Brunissoirs	4	
Fer à souder à l'étain.	1	
Outils de Tailleurs de limes.		
Tas	3	
Masses (4 petites et 2 grandes).	6	
Ciseaux	»	Ils se font au besoin.

Outils de Fondeurs.

On ne pourrait porter ici que des modèles pour monter les différentes pièces; mais au moyen de quelques vieilles pièces, et des tables que l'on consultera, on pourra faire les corrections nécessaires.

Il sera facile de se procurer des creusets, et de faire faire les châssis pour mouler, et les instrumens nécessaires pour le fourneau.

DÉSIGNATION des OUTILS ET INSTRUMENS.		Quantités nécessair. pr les 100 ouvriers.	Observations.

Limes nécessaires pour les 100 Ouvriers, pendant trois mois, d'un travail suivi.

Limes d'Allemagne.	Plates de 1 au paquet. .	144	
	—— de 2 *idem*	144	
	—— de 3 *idem*	144	
	½ rondes de 2 *idem* . . .	144	
	——— de 3 *idem* . . .	144	
Limes bâtardes. . . .	Plates de 7 pouces . . .	144	
	—— de 5 *idem*	144	
	½ rondes de 11 *idem*. . .	90	
	——— de 9 *idem* . . .	144	
	——— de 7 *idem*. . .	144	
	——— de 5 *idem* . . .	144	
Limes douces.	Plates de 11 pouces . . .	75	
	½ rondes de 11 *idem*. . .	90	
	——— de 9 *idem* . . .	75	
	——— de 7 *idem* . . .	75	
Limes carrées de 6 à 7 pouces.		144	
Queues de rats de 9 pouces		144	
———— de 7 pouces.		144	
———— de 5 pouces.		144	
Limes à couteau de 6 pouces		240	
—— en feuilles de sauge, pour tailler les noix.		144	
Râpes ½ rondes de 11 pouces.		90	
Total		2895	

DÉSIGNATION des OBJETS.	Quantités nécessair. pr les 100 ouvriers.	Observations.

Approvisionnement et matières premières pour les 100 ouvriers, pendant trois mois.

Fer	200 liv.	Les pièces de rechange nécessaires étant tirées des manufactures, ainsi qu'il a été observé plus haut, les fers et aciers portés ci-contre, sont destinés aux mêmes travaux et à la réparation des outils.
Acier d'Allemagne	70 liv.	
Tôle d'1 ligne d'épaisseur pour fourreaux de sabres, feuilles	10	
Tôle de 3 à 4 points d'épaissenr, pour battes de cuvettes, feuilles	2	
Fil de fer à lier	75	
——— en acier, pour goupilles	50	
Cuivre laminé, feuilles	85	
Soudure en cnivre	15	
Bois de fusils ébauchés (y compris 80 de mousquetons)	800	
Entures { grandes	400	
Entures { petites	550	
Bois de hêtre pour fût de fourreaux de sabres (pieds cubes)	10	
Borax	25	
Emeri	313	
Colle-forte	150	
Cuir de vache de Bourgogne, pour fourreaux de sabres	130	
Basane pour poignées de fourreaux	6	
Poudre { fine, *dite* à giboyer	300	
Poudre { à gros grains, pour amorces et traînées	150	
Plomb { ponr balles	300	
Plomb { laminé pour garnir les mâchoires de chiens	30	
Papier pour bourres (rame)	1	
Pierres à fusil	3500	

Des Matières pour la Fabrication des Armes à feu.

Fer pour les Canons. Il faut s'assurer de sa qualité. On en prend une barre qu'on fait plier en deux par le milieu, et dont on fait souder les deux parties l'une sur l'autre, et on les équarrit en un barreau de dimension un peu moindre que celles de la barre ainsi préparée. Lorsque le barreau est froid, on le fait casser, en lui donnant un coup de tranche, et le pliant et repliant, sur l'endroit entamé, en sens contraire, jusqu'à ce qu'il se rompe. Le Fer sera bon, si, n'étant cassant ni à froid ni à chaud, sa cassure présente intérieurement une couleur plombée et un grain fibreux, ce qu'on appelle *nerf* du fer. Le fer, dont le grain est bien égal, menu, arrondi, de couleur plombée ou argentine, quoiqu'il ne montre pas de nerf et ne soit pas aussi parfait que le précédent, mérite d'être employé; et il n'est pas même nécessaire que le fer des lames soit à sa dernière perfection, car il la perdrait en partie par les chaudes ultérieures qu'il doit subir pour devenir Canon. Il importe encore de savoir s'il est bien soudant, et s'il supporte le taraudage.

Comme la qualité du Fer, dans la fabrication des canons, est de la plus haute importance, dès qu'on soupçonne que cette partie du Fusil peut avoir le vice le plus léger, on ne se contente pas de ce simple examen, on tâche d'abord de tirer toujours le fer des mêmes forges (1), parce que l'ouvrier de la manufacture est bien plus sûr de la bonté de son travail, lorsqu'il n'opère que sur des Fers de même qualité. Ensuite, dans tous les envois de Fers faits à la manufacture, on en prend quelques barres au hasard, on les casse en bidons, et l'on constate la qualité du Fer. Les bidons sont convertis en maquettes et lames, et dans ces deux états, on examine encore la qualité du Fer. Les lames sont distribuées aux Canonniers, on observe comment le Fer se comporte à la forge.

On coupe quelques Canons à la longueur de celui du fusil de Dragon, pour connaître la qualité du fer dans cet état de Canon forgé. Les Canons sont forés, émoulus, garnis et éprouvés; on tient note des Canons rebutés dans ces différens examens, et des causes de rebut. Les Canons crevés ou éventés à l'épreuve de la poudre sont encore coupés dans différens points de leur longueur, pour connaître plus particulièrement la qualité du Fer.

Si, dans ces différentes épreuves, on rebutait plus de 6 Canons par 100, on ne devrait point admettre le Fer présenté; mais il n'y a point de décision prise sur ce point si important.

Le Fer pour les Platines doit supporter la trempe. On l'essaie en faisant fabriquer diverses pièces de Platine; on leur donne la trempe qu'elles

---

(1) Le ministre défend d'en tirer des forges qui fournissent des fers mal fabriqués, et qui ne supportent pas les épreuves.

Le 26 fructidor an XII, on éprouva 604 canons de fusils neufs, de bon fer de la manufacture de Liége, 4 seulement crevèrent à l'épreuve.

Le 8 brumaire an XIII, on éprouva de la même manufacture, 559 canons de fusil neufs: 42 crevèrent à l'épreuve; le fer était aigre.

Un bon canon modele 1777 éprouvé à charge graduellement augmentée, n'a crevé qu'à celle de 4 onces de poudre et de 5 balles de 18 à la livre: le fer se déchira sans se briser.

Si les fers ont la qualité convenable, si la fabrication est bien conduite et surveillée, le rebut des canons ne doit point excéder 6 p. $\frac{0}{0}$.

doivent recevoir ; on les casse, et on juge à la cassure si le Fer est propre à cette destination. Le nerf, le grain pour l'acier, la difficulté de casser les pièces sont les indices de la bonne qualité.

Acier. C'est l'acier de fusion qu'on emploie pour les Armes portatives, parce qu'il a plus de corps que l'Acier de cémentation, qu'il soude plus facilement avec lui-même et avec le Fer, qu'il est aisé à travailler, et qu'il est moins sujet à s'égrener. Le bon Acier doit présenter à sa cassure un grain fin, très-égal, et d'une couleur plus sombre que celle du fer ; il doit bien prendre la *trempe* et bien soutenir le *recuit*. Il faut rejeter les Aciers *pailleux*, *cendreux*, *nerveux* ; ceux-ci, parce qu'ils ne prennent pas assez de dureté à la trempe ; ce qui, malgré l'épaisseur qu'on donne aux ressorts, ne leur laisse pas conserver le cintre qu'on leur donne en les forgeant, et qu'on appelle la *bande* du ressort. La feuille d'Acier qu'on met à la face des batteries doit sur-tout être de la meilleure qualité pour produire beaucoup de feu.

Cuivre. Le 11 mars 1817, le ministre a prescrit aux inspecteurs des manufactures de ne laisser employer à l'avenir que l'alliage suivant (1), pour les pièces de garnitures en Cuivre jaune.

Cuivre rouge neuf, dit Rosette.	80 parties.
Zinc.	17
Etain.	3
Sur.	100

Cet alliage doit être en métaux neufs......... L'entrepreneur de la manufacture doit en avoir d'avance, en approvisionnement pour la consommation de 3 mois ... L'inspecteur de la manufacture s'assure de leur bonne qualité, avant leur entrée en magasin.... En cas de contestation sur leur qualité, on en envoie des échantillons au directeur-général, qui les fait analyser, en rend compte au ministre, qui prononce sur leur admission en magasin.... L'inspecteur fixe les jours où les fontes doivent se faire, sous la surveillance d'un capitaine et d'un contrôleur.... On pèse les métaux, et l'on met en cases séparées ce qui doit être fondu en entier dans chaque creuset.

Les pièces de garniture coulées sont éprouvées.... Toutes les pièces sont coulées à plat, d'un seul morceau... celles qui doivent être contournées sont pliées sur un mandrin, à dimensions fixées par le règlement. Les pièces rebutées par fissures, etc., seront forcées, soit en les roulant sur des mandrins plus petits, soit en les martelant.... La qualité des pièces qui ne doivent pas être ployées sera constatée par la comparaison de la cassure de leurs jets, à celle de baguettes de 6 lignes de diamètre, que l'inspecteur aura fait couler devant lui, avec de bons métaux, au titre exact de l'alliage, et à celle des prismes de divers alliages déposés dans les manufactures... Les contestations, sur ce point, sont aussi soumises au directeur-général des manufactures.

(1) En 1812, le titre de l'alliage était :

Cuivre rosette.	72,80
Zinc.	26,62
Etain.	0,58
Sur	100.

Pour reconnaître la qualité du Cuivre rouge, faites-le fondre; prenez une baguette d'acier de 6 lignes de diamètre, chauffez-la un peu : plongez-la dans le bain du métal, élevé à un haut degré de chaleur, retirez-la de suite, en ramenant une montre du Cuivre : plongez la baguette dans l'eau froide, la montre s'en détachera facilement. Si le Cuivre est pur, la montre doit être lisse, sans piqûre, sans soufflure, et sa cassure ne doit présenter aucune tache jaunâtre.

On a proposé de snbstituer dans les garnitures le Cuivre rouge, ou Cuivre jaune, ou laiton, parce qu'il a plus d'éclat. Le Cuivre rouge se ternit promptement et noircit. Le Cuivre jaune conserve sa couleur : il est susceptible du même poli : il est moins snjet à s'oxider, par conséquent, d'un entretien plus facile. Sa deusité est d'$\frac{1}{10}$ plus forte, ainsi il a plus de dureté. La seule raison qui ponrrait militer pour le Cuivre rouge, est qu'il a plus de tenacité; mais les pièces de garnitures ne font que contenir le Canon sans effort, et reçoivent de grands chocs, auxquels la dureté du Cuivre jaune les mettra à même de mieux résister.

Bois. Doivent être de Noyer. La difficulté de se procurer de ce bois, et sa cherté, ont fait tenter quelques épreuves. On sait que les Autrichiens emploient le Hêtre, et quelquefois le Chêne; que les Russes emploient le Bouleau et le Sapin rouge à faire le bois de leurs Fusils. On a fait en même temps, il y a 10 à 12 ans, des bois de Fusil avec du Noyer, du Hêtre et du Boulean. On a emmagasiné une partie des Fusils montés sur ces différens Bois, à Saint-Etienne, et on a donné les autres à quelques corps, pour s'en servir. J'ignore où l'on en est de cet essai... M. le colonel Cotty dit, qu'après des essais faits à Versailles des différens Bois pour le montage des Fusils, leur degré de bonté pour cet emploi, suit cet ordre : Hêtre, Bouleau, Châtaignier, Frêne, Merisier; mais il paraît désirer qu'on constate de nouveau, par des épreuves, leur degré de bonté.

Les Bois doivent avoir 3 ans de coupe. Il faut exiger qu'ils aient passé 2 ans et demi dans les magasins, dont 6 mois, et si l'on peut, un an dans un magasin séparé de celui où ils doivent rester 2 ans, débités et mis en piles de 1200 en grillage, avec des étiquettes sur chaque pile; annonçant l'année de coupe et d'entrée dans ce 2[e] magasin.

1 Noyer en grume de 5 pieds de tour, produit 5 madriers de 2 pouces 2 lignes d'épaisseur, et 30 Bois de Fusil lorsqu'il a 12 pieds de longueur. Chaque pied de tour de plus donne un madrier de plus. Le prix de ce Noyer, qui contient 4 solives, dans les mêmes lieux valait, en

1763,		en 1806,		
liv.	s.	liv.	s.	
7	10	11	5	Prix d'un tronc de noyer de 5 pieds de circonférence et de 12 pieds de longueur.
6	»	7	10	—— du sciage de l'arbre eu madriers, et refendage en bois de fusil.
6	»	7	10	—— du charroi de 30 bois de fusil, à 4 s. l'un.
4	10	6	»	Frais de voyage, etc.
24	»	32	5	

Il faut compter 6 Bois par 100 de rebut : ce qui augmentera le prix des 94 Bois restans de celui des 6 rebutés. Ainsi, les bois qui valaient 22 sols environ, en 1763, doivent valoir 28 à 29 sols aujourd'hui.

Charbon. On emploie, pour la fabrication des Armes, la Houille ou Charbon de Terre, et le Charbon de Bois, suivant le travail qu'on fait.

L'intensité de leur chaleur est différente; celle du Charbon de Bois est à celle de l'autre, comme 1 est à 4.

La Houille forte ou grasse est celle que l'ouvrier préfère, parce que son feu est plus ardent; aussi est-on forcé de le tempérer quelquefois en y mêlant de l'argile, etc. Elle est compacte, brûle d'une flamme vive, se soutient long-temps dans l'état d'embrasement; ses parties se collent en brûlant, à cause du bitume qu'elle contient; sa couleur est d'un noir mat.

La Houille faible ou maigre est plus légère, plus sèche, plus luisante, a une flamme assez vive; mais ne se soutient pas dans l'état d'embrasement.

Rejetez les Houilles sulfureuses, qu'on reconnaît à la flamme et à l'odeur: elles altèrent le fer.

Le Charbon de bois, pour être bon, doit être léger, sonore, sec, casser net: sa cassure doit être brillante, sa couleur d'un noir violet. On a déjà parlé de ce Charbon à l'article du Fer. Celui des bois tendres, comme bouleau, peuplier, tremble, adoucit le fer; celui des bois durs l'aigrit.

Les *Charmines* sont les parties de la Houille qui ne brûlent pas, et qui sont des pierres enduites de bitumes, des pyrites, etc.

Les *Fumerons* sont des parties dans le Charbon de bois non carbonisées.

De la Poudre pour les Epreuves.

La Poudre pour l'épreuve des Canons des armes portatives à feu, doit être de celle dite *fine* ou à *giboyer*, et de la meilleure qualité. On doit l'éprouver avant de s'en servir; elle doit avoir au moins la portée de celle de guerre. Il en faut 10 livres pour la double épreuve de 100 Canons, moins autant de secondes charges qu'il y a de Canons crevés par la première. Il faut de plus 1 liv. pour les amorces à un banc d'épreuve pour 106 Canons; mais celle-ci peut être en Poudre de guerre, ou avariée, etc.

Examen des Armes finies.

Canon. Calibrez son ame, mesurez sa longueur.

Il doit être encastré dans le bois, de la moitié de son diamètre, bien porter sur ce bois dans toute sa longueur, sur-tout à la culasse... Passez une épinglette dans la lumière, pour connaître si le bouton de la culasse est suffisamment échancré (dans les fusils modèle 1816, cette échancrure ne se fait plus).

La culasse doit bien joindre sur le Canon, n'être point cassée, ni fendue au trou de la vis: le centre de sa vis doit être au milieu de la largeur de la queue, à 18 lignes du derrière du Canon aux Fusils, et à 16 aux Mousquetons. La vis doit être perpendiculaire au plan supérieur de la queue (1).

---

(1) Si on ôte le canon de dessus le bois, il faut encore s'assurer que la culasse ne balotte pas, étant dans le second ou troisième filet; que le canon n'ait pas plus de filets que le bouton de culasse; que le trou de la lumière (qui est d'une ligne faible) soit sans bavures... Le canon doit se démonter sans ôter la grande vis du milieu de la platine; l'entaille, pour cette vis, dans le talon de culasse, doit être peu profonde. Les culasses ne doivent être rebattues ni en dessus ni en dessous, pour les

Baguette. Mettez-la dans le Canon : elle doit sortir de 3 lignes pour le Mousqueton, et de 4 lignes pour le Fusil; et cet excédant doit être taraudé. Faites jouer la Baguette dans le Canon, en raclant l'intérieur pour sentir s'il est rouillé : faites-la jouer plusieurs fois dans son canal, pour s'assurer qu'elle ne tient ni trop ni trop peu au fond du logement (observez qu'elle doit tenir plus fortement dans le Mousqueton et les Pistolets, que dans les Fusils); qu'elle ne rencontre pas la grande vis du devant de la Platine; qu'elle porte bien sur son taquet; enfin, que placée, elle ne déborde pas la bouche du canon, affleure les bords de son canal dans la partie apparente creusée convenablement dans le milieu de la largeur du bois; et que la partie cachée entre la capucine et la sous-garde soit bien dans le milieu du bois qui reste après le logement du canon. En dirigeant l'œil le long du canon, observez si le canon est bien monté, si l'embouchoir est placé bien droit, si le guidon se trouve bien dans la ligne de mire. L'épaisseur du Canon, au tonnerre, est de 14 lignes aux Fusils neufs, et de 13 aux Mousquetons.

Baguettes. Eprouvez-les aux machines prescrites par les règlemens, ou à leur défaut, appuyez fortement le poignet sur leurs têtes, et obligez-les à décrire très-lentement, et sur toutes les faces, une courbe dont la flèche soit de 5 pouces, de 4 pouces 9 lignes, de 3 pouces 6 lignes, suivant qu'elles appartiennent au Fusil d'infanterie ou de dragon, ou au Mousqueton; après cette épreuve, elles ne doivent offrir ni courbure, ni criques, ni doublures : vérifiez si la tête est trempée, en l'introduisant dans un trou, et en pesant sur le fort de la tige; elle ne doit point rester courbée : enfin laissez tomber la baguette, la tête en bas, sur une pierre ou un métal : si le son n'est pas éclatant, elle a des criques ou des doublures. *Voyez* les épreuves de Saint-Etienne, pag. 553.

La Baïonnette. Sa Douille doit être forée juste au calibre extérieur de la bouche, conséquemment ne point balotter : du bas, elle doit affleurer l'embouchoir et le bois; du haut, arraser la bouche du Canon, et ses entailles être aux dimensions précises. Faites tourner la virole pour vérifier qu'elle n'est pas gênée par la Baguette dans ses mouvemens; qu'elle pose bien sur son embase, tourne uniformément; que sa vis serre bien dans son écrou; que le pivot d'arrêt est solidement placé. La Lame doit, en allant vers sa pointe, diverger de l'axe. Otez la Baïonnette : observez si la douille est rouillée intérieurement; si la lame a été bien trempée et a une élasticité roide (1); si le coude est fort, sans criques, travers ou pailles. Son fourreau doit être en bon cuir de vache, bien cousu du côté opposé à l'arête, assez long et assez large pour contenir la lame en entier, et pour qu'elle entre et en soit retirée facilement. L'entaille du tenon, qui retient la Baïonnette sur le canon, doit être peu profonde, et le tenon brasé solidement.

Platine. Faites tomber le chien sur la batterie, pour voir s'il a assez de chasse pour la bien faire découvrir, s'il porte bien son feu au fond du bassinet; si la batterie ne découvre pas, le grand ressort est trop faible; si elle découvre et revient, le grand ressort est trop fort, et la percussion brise promptement les pierres : il faut remettre les ressorts en harmonie.

---

faire joindre; car ces bavures étant bientôt usées, la culasse est portée plus en avant, bouche la lumière dans les anciens fusils, lui nuit dans le modèle de 1816.

(1) Si on a la machine d'épreuve, on s'en sert, sinon, etc.

Faites passer plusieurs fois le chien de la chute au repos, au bandé, pour vérifier la solidité et l'harmonie des autres pièces de la Platine, et s'assurer,

1° Que les Ressorts intérieurs ne frottent pas sur le bois;

2° Qu'entre le corps de Platine et le chien, il y a un jour égal (de 3 points) pour qu'il ne frotte pas sur ce corps; et qu'à cet effet, la noix déborde un peu le corps de Platine;

3° Que le chien ne part pas au repos quand on presse fortement sur la détente;

4° Que le cran du bandé n'est ni trop ni trop peu profond;

5° Que la gâchette ne rencontre pas le cran du repos en passant du bandé à la chute;

6° Que la détente n'a aucune espèce de jeu, soit au repos, soit au bandé;

7° Que le ressort de batterie a peu de jeu à sa grande branche, et que la petite porte bien;

8° Que le chien a assez de chute, et qu'étant au repos, la pierre ne touche pas la batterie;

9° Que le chien tombe uniformément et sans secousse.

Examinez si le chien n'est point cassé à son carré, au trou de sa vis, à la sous-gorge.

Si les mâchoires sont percées dans le milieu de leur largeur; si celle supérieure s'ajuste parfaitement à la crête, et si elle pince du devant;

Si la tête de vis de chien est assez haute pour que son trou soit toujours au-dessus de l'extrémité de la crête, quelque enfoncée que puisse être la vis; si la tige est parallèle à la crête dans toute sa longueur, et perpendiculaire à la mâchoire inférieure.

Pour que le chien, à son repos, se présente bien à la batterie, il faut que la ligne qui passe par le milieu de la longueur de la crête et par le milieu des reins, partage la face de la batterie en deux parties égales.

Faites jouer la batterie; elle doit ajuster parfaitement sur le bassinet et sur le canon, sans frottement. Sa vis étant serrée autant que possible, elle doit bien roder et découvrir facilement. La vis doit être bien juste à son œil, et cet œil être sans criques ni travers.

La grande vis du devant de platine doit passer entre les branches du ressort de batterie sans les faire lever;

L'extrémité de l'autre grande vis de platine doit se mouvoir librement entre la bride de bassinet et le corps de platine.

La lumière doit être au milieu de la largeur de la fraisure du bassinet, et au milieu de la profondeur de cette fraisure (changé en 1816. *Voyez page* 562.)

Otez la platine de dessus le bois, et examinez,

1° Si elle est propre dans l'intérieur;

2° Si la gâchette tourne librement après avoir serré la vis le plus possible, et si elle engrène bien dans les crans de la noix;

3° Si la bride n'est point fendue ou cassée près des trous du pivot de noix et de vis de gâchette;

4° Si les ressorts sont bien cintrés, bien étoffés sans l'être trop; si leurs grandes branches ajustent bien, et si les petites ne frottent point en ne laissant cependant entre elles et le corps que le jeu nécessaire à leur effet; (au ressort de gâchette c'est la petite branche qui est libre.)

5° Si le bec de gâchette est suffisamment fort;

6° Si les fentes des vis ne sont point déformées;

7° Si l'arbre ou tige de la noix est bien juste en son trou, ainsi que le pivot dans le trou de la bride;

8° Si la griffe de noix ne déborde pas le bord inférieur du corps de platine.

Observez le logement de la platine. Il faut,

1° Que toutes les arêtes en soient bien vives ;

2° Que l'encastrement des têtes de vis de gâchette et de bride ne percent pas le bois jusqu'à la détente, ni jusqu'à la culasse ; que celui pour la tête de vis du grand ressort ne perce pas jusqu'au canon ;

3° Que le fond du logement du grand ressort ne fasse pas découvrir le canon ;

4° Que le trou de la queue de gâchette soit le plus étroit possible ; que sa profondeur ne déborde que d'une demi-ligne la mortaise de la détente du côté le plus éloigné de la platine ;

5° Que les goupilles soient justes à leur trou sans forcer, ne sortent pas sous le porte-vis ; et que celle de détente ne soit pas trop près du trou pour la queue de gâchette ;

6° Que la platine ajustant parfaitement au canon, ses bords portent bien sur le bois en dessous du corps ; que le bois réservé en dehors autour de la platine ait au moins 2 lignes d'épaisseur ; que la pointe du derrière de la platine soit vis-à-vis le milieu de la poignée ; et que le bois soit très-peu entaillé à l'endroit où l'espalet du chien porte sur le corps de platine ;

7° Enfin, que toutes les pièces soient sans bavures, et la matière bien répartie suivant les dimensions.

Garniture. Les pièces de garnitures qui sont en cuivre, doivent être coulées plates, puis courbées sur mandrins et soudées.

Le devant de la Détente doit former à peu près un angle droit avec le plan extérieur de l'écusson : la fente qui la reçoit doit être juste à sa dimension pour que la détente n'ait de mouvement que dans un seul plan perpendiculaire à l'axe de la goupille. Le taquet doit porter exactement dans son logement. L'écusson doit être sans pailles à la fente et à ses trous de vis, ainsi que le pontet vers ses nœuds.

La Plaque de couche doit appuyer sur le bois ; par-tout elle doit être débordée dans son pourtour par le bois d'une demi-ligne ; les trous de ses vis doivent être sains, et le dessous bien dressé du cul-de-poule à l'autre bout arrondi.

L'Embouchoir, la grenadière, la capucine, doivent bien ajuster sur le bois et sur le canon pour les maintenir solidement ensemble : la matière doit en être également répartie ; on ne doit voir leur soudure ni au dedans ni au dehors.

Les Ressorts de garniture ne doivent pas trop plonger dans le bois ; leur logement ne doit point paraître dans celui du canon ; et ils doivent bien revenir sur la boucle quand on cesse de presser leur tête. Naguères ces ressorts étaient à pivot, maintenant on n'emploie de ressorts à pivot que pour fixer l'embouchoir ; la grenadière et la capucine le sont par des ressorts à épaulement, qui sont placés au-dessus de ces pièces.

Vis. En général les Vis doivent avoir leurs tiges bien cylindriques, bien droites, les filets bien vifs et assez profonds ; leurs logemens être exacts à leur diamètre ; les têtes fendues de la moitié de leur épaisseur, la largeur des fentes égale à leur profondeur, et les têtes bien rasées dans leur fraisure, sauf celle de culasse, qu'on vient de rétablir saillante, mais dont on arrondit l'arête, pour éviter que la main n'en soit blessée.

Bois. Assurez-vous de la bonne pente du fusil, soit en mettant en joue,

soit au moyen du calibre qui sert à la vérifier. La crosse trop droite fait tirer trop haut et repousser le fusil : la crosse trop courbée fait tirer trop bas ; que le Bois soit bien de fil dans toute sa longueur, ou, comme on dit, non tranché, bien sec, ni blanc, ni vergeté de jaune, ni échauffé, ni passé, ni vermoulu et sans nœuds.

Si on soupçonne que le Bois n'est pas sec, tirez-en un copeau d'un coup de plane, roulez-le dans les doigts ; s'il ne se casse pas, le bois n'est pas sec, et l'odeur du bois vert se manifeste encore.

Trempe. Il faut vérifier si les pièces qui doivent être trempées le sont : pour l'être bien, il faut que la lime ne puisse les mordre, et qu'elles fassent feu avec la pierre à fusil.

La vis de culasse, les grandes vis, les vis en bois, la détente, toutes les pièces de la platine, hors les ressorts, se trempent par la *cémentation :* elle dure 4 heures pour la grosse trempe et 3 pour la petite : celle-ci est pour les détentes, les vis de platine, hors celle de chien (qu'on ferait bien d'y mettre pour éviter la facilité de casser), les vis à bois et de culasse. On doit *recuire* la noix, sa bride, la gâchette, la vis de chien, le pied de la batterie, les pièces de la petite trempe, pour reprendre une partie de la malléabilité que leur a ôtée la Trempe.

Les ressorts de platine sont trempés à la volée ; on les chauffe rouge-cerise, et on les plonge dans l'eau froide : plus l'acier est pur, moins ils doivent rester dans l'eau ; puis on les recuit à l'huile pour leur ôter leur excessive fragilité : pour cela, on les frotte d'huile, et on les met sur un feu doux jusqu'à ce que l'huile soit évaporée, puis on les replonge dans l'eau, et on les en retire de suite.

Les tire-bourre, les ressorts de garniture se trempent, et se recuisent comme les ressorts de la platine, ainsi que les baguettes, les lames de sabre et de baïonnette ; mais on emploie pour les lames le charbon de bois, et avant de les plonger dans l'eau, on les passe dans un tas d'écailles de fer humectées ; ce qui leur évite d'être *criquées.*

Les tire-bourre, qui sont les mêmes pour les fusils, le mousqueton et le pistolet de cavalerie, s'éprouvent en forçant les 2 branches en spirale, l'une après l'autre sur du bois bien dur : on rebute ceux dont les branches restent pliées. Ils sont taraudés au pas de vis de la baguette.

Les tourne-vis sont à 3 branches, dont 2 aplaties, l'une pour entrer dans la fente des têtes de grandes vis, l'autre dans celles des autres vis moyennes ; la troisième branche arrondie est pour passer dans la tête de vis de chien : les tourne-vis doivent être recuits pour ne pas casser dans l'effort qu'ils font lorsqu'on s'en sert.

Nettoiement (1) *et Entretien.*

On emploie, pour le dérouillement des Armes, l'émeri et l'huile d'olive ;

---

(1) *Montage et Remontage du Fusil.*

On a indiqué, page 7, l'ordre à suivre dans le démontage et remontage du Fusil pour le nettoyer. Dans cette opération, il faut veiller a ce que le soldat ne fasse sortir les goupilles qu'au moyen d'un poinçon rond d'un diamètre inférieur des goupilles ; car s'il se sert d'un clou, il agrandit les trous et fait perdre les goupilles.

Avec le Monte-ressort ordinaire, souvent le soldat inexpérimenté casse les ressorts. M. Regnier, conservateur du Musée d'Artillerie à Paris, en a imaginé un qui

on se sert pour les frotter de curettes, de spatules de bois tendre, et de brosses rudes; et lorsqu'on opère sur le canon, il faut, pour l'empêcher de se courber sous l'effort qu'on fait, le soutenir intérieurement par une broche de son calibre. A défaut d'émeri, pour enlever les grosses taches, on se sert de grès pulvérisé, tamisé et humecté d'huile d'olive, et pour les petites, de brique brûlée, pilée, tamisée, et humectée de même. Les pièces nettoyées sont essuyées de façon à n'y laisser que de l'onctuosité.

Les Pièces en cuivre se nettoient avec du tripoli, ou de la brique bien pulvérisée, humectés de vinaigre. Il ne faut jamais y employer de substances grasses.

Les Armes mises en magasin doivent être nettoyées, et pour les y conserver en bon état être passées à la *pièce grasse*, c'est-à-dire avoir un degré d'onctuosité qu'on leur donne en les frottant légèrement, mais en entier, avec un chiffon humecté d'huile et de suif fondus ensemble, ou mieux encore d'huile et de cire vierge dans la proportion de 1 huile à 4 suif ou cire.

Ceci regarde toutes les Pièces, hors les bois qui ne doivent être frottés que d'une serge humectée d'huile d'olive seulement.

Les Lames de sabre ne doivent être remises dans leur fourreau, qu'après qu'elles ont été passées à la *pièce grasse*.

Les Baïonnettes sont conservées sans fourreau.

Les Fusils et Mousquetons sont mis sur les râteliers des salles d'armes, les canons en avant, et de manière que les armes ne portent que par leur bois et non par leur fer sur les entailles des porte-canons.

Les Pistolets sont suspendus par la sous-garde à des clous.

Les Sabres sont empilés en treillage carré, une garde à chaque angle : les piles de ceux de cavalerie sont de 400; celles des briquets sont de 500.

Les Magasins ou salles d'armes doivent être bien secs, peu exposés aux ardeurs du soleil, lambrissés et plafonnés en bois seulement taut qu'on pourra, pour éviter la poussière des plâtres; les greniers au-dessus peu chargés, peu fréquentés. Il faut des volets en dehors aux croisées des Salles : il faut les aérer dans le milieu des jours sereins, sans y faire entrer les rayons du soleil.

Toutes les Armes portatives, hors celles déclarées ne pouvoir être remises *en état de service*, sont à l'entretien des gardes. On les leur remet en état et propres, et ils doivent les maintenir ainsi, tant qu'elles sont dans les salles. On constate par procès-verbal celles auxquelles il manque des pièces, et on le marque sur une carte suspendue à l'arme, pour qu'il n'y ait plus que le remplacement de ces pièces à faire pour avoir l'arme en état et propre

Toutes les pièces qui, durant que les armes sont en salle se cassent d'elles-mêmes, comme ressorts, etc., sans que ce soit par le fait du garde, de ses ouvriers, ou des personnes qu'il introduit dans la salle, sont remplacées au compte du gouvernement. Le garde remplace, à ses frais, toutes les autres pièces détériorées ou cassées.

On paie au garde l'entretien de toutes les armes existantes au 1[er] janvier de l'année : il entretient de même toutes celles qui entrent dans les salles après cette époque, sans qu'on les lui paie, et il fournit tout ce qui est nécessaire à l'entretien et à la main-d'œuvre.

On lui donne, pour chaque arme à feu portative et paire de pistolets 0,05 et 0,06 dans les salles d'armes des places maritimes.

Pour chaque sabre à fourreau de fer 0,02;

---

rend cette maladresse impossible : il est moins volumineux que celui en usage, et donne le moyen d'ôter les ressorts de dessus le corps de platine sans ôter les autres pièces.

Pour chaque briquet, fourreau de fer sans sabre, et baïonnette sans fusil, 0,01.

Il entretient en bon état toutes les pièces d'armes destinées aux réparations sans aucune rétribution.

Les gardes ne peuvent donner des armes que par l'ordre du ministre, quelquefois sur celui, par écrit, des généraux commandans qui le font *par urgence*, ce qu'ils articulent dans l'ordre, et dont ils sont responsables; mais sur l'ordre des généraux commandans ils reçoivent les armes rendues par des corps *qui ne font que passer*, donnent un reçu portant *qu'elles sont hors de service*, à moins d'un procès-verbal de situation, où assiste un officier désigné par ce corps qui le signe, et un commissaire des guerres. Le règlement, sur les armes à donner aux troupes, et sur leur entretien, a été fait et rectifié avec soin : il faut y avoir recours pour tout ce qui concerne ces deux objets majeurs.

On ne répare plus le fusil, mousqueton, paire de pistolets français qui exigent plus de 6 francs de dépense.

——— étranger, mais du calibre français, s'il faut plus de 4 fr.

——— étranger au-dessus du calibre jusqu'à 9 lignes, s'il faut plus de 3 fr.

Les Fusils, etc. au-dessous du calibre français et au-dessus de 9 lignes, sont démolis, et les bonnes pièces conservées et employées.

Les Canons à remonter et les canons des armes à réparer, non du modèle de 1777 ou 77 corrigé, doivent être éprouvés à la forte charge, et leur calibre vérifié.

Aux Armes à réparer, il faut employer de préférence les pièces bonnes résultantes des démolitions, lorsqu'elles sont pareilles et du même métal.

La réparation de toute espèce de sabre français et étranger ne doit pas excéder 2 francs de dépense.

Dans les Sabres démolis, les bonnes pièces sont conservées et utilisées.

Si on remonte des lames de Sabres démolis, il faut les éprouver.

Le mode d'entretien des armes donné par entreprise aux Gardes, dont on vient de donner le précis, a été changé par décision du ministre le 13 décembre 1816. On va indiquer les nouvelles dispositions : on a cru devoir présenter encore celles abandonnées, parce qu'on pourrait y revenir et qu'on les croit plus avantageuses; car, le Garde est pour ainsi dire en permanence dans sa place. Chargé de l'entretien des armes, il a un intérêt majeur à prévenir leur dégradation, par ses soins : sa responsabilité assure sa surveillance : le directeur, l'inspecteur, le trouvent toujours pour punir sa négligence, et la réparer avec sa solde : il redoute des dépenses qui peuvent le ruiner et 3 officiers qui le surveillent : le capitaine en résidence, le directeur et l'inspecteur... maintenant il cesse par le mode nouveau d'en être chargé. Les armes se dégradent par une cause quelconque, il ne s'en aperçoit pas, l'en punira-t-on ? Le capitaine ne s'en aperçoit pas, l'en punira-t-on ? Le directeur etc., mais les dégradations se sont accrues, il faut les réparer : qui supportera la dépense ? l'Etat.

Le directeur change de résidence, la quitte pour son avancement, pour aller à l'armée etc., qui constatera la situation des armes? L'inspecteur n'est pas en tournée, elles restent dégradées; son successeur arrive, il s'en aperçoit; osera-t-il se plaindre du mauvais état des armes ? Non, son silence le prolongera. L'inspecteur arrive, voit la situation des armes, en fait des reproches au directeur : c'est mon devancier qui les a laissées ainsi; c'est mon successeur qui n'en a pas eu soin; qui croira-t-on ? On fera réparer les armes; qui paiera la dépense ? l'Etat. Le directeur n'a pas changé, l'inspecteur trouve les armes dégradées, risquera-t-il d'arrêter l'avancement de cet officier, presque son *contemporain*, par une plainte au ministre ? Non, les égards, la politesse de l'inspecteur, la courtoisie du directeur, etc., etc., s'y opposeront, on fera réparer les armes; qui paiera la dépense ? l'Etat. Les armes sont négligées, le ministre prévient le directeur qu'il va donner des armes à tel corps. Le directeur fait réparer à la hâte, c'est-à-dire mal, et

hausse le prix aux dépens des autres armes à réparer ultérieurement, à cause du travail accéléré; qui paiera la dépense? l'État. Ainsi, en ôtant l'entretien aux Gardes, on n'a plus de responsable, plus de surveillant: on paie, non-seulement l'entretien, mais même les négligences. Je ne fais point entrer en ligne de compte les friponneries: comme de multiplier les dégradations à l'insçu des officiers, pour donner plus de travail à l'armurier qu'on emploie aux réparations: comme..... mais je m'arrête; j'ai servi cinquante ans dans l'artillerie et ai vu et entendu rapporter bien des choses.

Voici le résumé des nouvelles dispositions ajoutées au règlement du 23 septembre 1804.

Toutes les armes de service, soit existantes dans une place, soit y arrivant, doivent être graissées, si elles en ont besoin, après avoir été dérouillées, sans attendre l'autorisation du ministre, mais les causes de la dégradation de ces armes seront portées sur le procès-verbal envoyé au ministre et on y demandera l'autorisation de la dépense.

Les armes à réparer, si elles doivent l'être bientôt, seront graissées de suite, en attendant l'autorisation de le faire, et on mentionnera au procès-verbal, la cause de leur oxidation, comme on a fait à celles de service.

Les armes hors de service, dont la démolition peut produire des pièces de bon emploi, seront aussi graissées, pour les soustraire à la rouille.

Les pièces d'armes de service sont entretenues comme les armes de service: celles à réparer sont seulement graissées: celles hors de service ne reçoivent aucun entretien.

Le Directeur fait faire des visites fréquentes, pour s'assurer de la bonne tenue des armes: il en ordonne une de rigueur à ses officiers, vers la fin de chaque année, d'après laquelle on dresse un état de situation des armes et des pièces d'armes, où l'on indique leur nombre; par espèces; leur état, et les causes des dégradations survenues dans l'année. On l'adresse en janvier au ministre et à l'inspecteur lors de sa tournée.

Les armes données aux troupes doivent être essuyées avec soin lors de leur délivrance et dégagées du cambouis qui pourrait gêner le jeu des pièces de la platine.

Toutes les dépenses de l'entretien des armes seront portées en comptabilité, au chapitre 16. Celles des réparations au chapitre 15.

L'entretien des armes n'est plus donné par entreprise aux gardes. Les articles relatifs à cette ancienne disposition, contenus dans le règlement du 23 septembre 1804, sont annullés: les autres articles du règlement seront exécutés.

Sur la durée des Armes.

On a fixé dans le règlement sur les armes à donner aux troupes, etc., la durée du fusil à 50 ans: on a trouvé cette durée extraordinaire; mais elle était au-dessous de ce que l'expérience prouvait qu'elle pouvait être; car, même en temps de guerre, un fusil ne tire pas 500 coups par année. Or, le duc de Châtelet, colonel du régiment du Roi, avait chargé le sieur Blanc, contrôleur d'armes, mort il y a quelques années, de pousser à bout 4 fusils pris au hasard dans l'armement de ce régiment, et le sieur Blanc m'a assuré avoir tiré 25,000 coups avec chacun de ces 4 fusils sans les avoir mis hors de service.

M. le colonel d'Artillerie Montfort, fut chargé, en 1789, par M. le gé-

néral Demanson, de faire une semblable épreuve : il avait déjà tiré plus de 10,000 coups avec chacun des 4 Fusils qu'il prit pour cette épreuve sans qu'ils fussent hors de service. La révolution ayant suspendu cette épreuve, il les déposa à l'arsenal de Strasbourg, avec une étiquette qui annonçait cette épreuve sur chaque fusil qui se trouvait encore en état de servir. Averti de cette épreuve par M. de Montfort, on fit chercher ces 4 fusils, modèle 1777, à Strasbourg : on les transporta à Paris, et en l'an XIII, ayant constaté leur situation, on continua l'épreuve; ils se trouvèrent en bon état, quelques pièces très-légèrement affaiblies; et seulement les noix, les gâchettes et les feuilles d'acier des batteries usées : on changea ces feuilles; l'intérieur du canon était sans défaut et de calibre exact.

Le procès-verbal de cette épreuve existe à la direction de Paris; on peut le consulter. On va en donner quelques résultats qui pourront être utiles.

Le Fusil n° 2 (les n° 1 et 4 ne se trouvèrent point à Strasbourg) creva après 4443 coups, avec une explosion extraordinaire, à 7 pouces de la culasse, et le fer de la cassure ayant paru d'excellente qualité, on présume qu'il éclata par l'effet d'une charge mal mise, ou redoublée par mégarde.

Dans ces 4443 coups, on employa,

159 Pierres à feu... Ainsi chaque pierre tira 28 coups.

277 Amorces qui firent long feu : donc, 1 long feu sur 16 à 17 coups.

799 Le chien s'abattit sans enflammer l'amorce : donc, 1 raté sur 5 à 6 coups.

Une feuille d'acier soutint 2186 coups sans être retrempée.

Une autre 375 coups.

Une autre 1084 après avoir été retrempée.

Il fallut changer,

1 Vis de chien;

1 Bassinet;

1 Noix;

1 Gâchette;

1 Grand ressort.

On raccourcit de 6 points un bouton de culasse : avant cette opération 89 amorces sur 1016 coups brûlèrent sans mettre le feu. Après cette opération, 55 seulement brûlèrent de même sur 1025 coups.

Après 60 à 65 coups il fallait laver le canon.

Le Fusil n° 3 a tiré 12,281 coups.

Dans ces 12,281 coups on a employé,

410 Pierres... Donc la pierre supporte 29 à 30 coups. Une pierre noire de Coussi a supporté 100 coups. Une pierre blanchie au soleil a raté 14 fois sur 50.

367 Amorces ont fait long feu... Donc l'amorce brûle sans porter le feu sur 33 à 34 coups.

Il y a eu 1045 ratés... Donc 1 raté sur 11 à 12 coups.

Une feuille d'acier, sans être retrempée, a soutenu 4061 coups.

Une autre 510, et retrempée 1440... Une autre en acier fondu 2180.

On a changé,

1 Vis de chien;

1 Grand ressort;

1 Batterie neuve.

On a mis un grain au Canon, après 10,000 coups tirés à Strasbourg et 8441 à Paris.

Quand la lumière est d'une ligne faible, il y a plus de ratés (48 sur 90) que quand elle a 1 ligne.

Le Fusil est encore en bon état; d'où l'on peut conclure que,

1° Le Tir n'use pas ou très-peu le canon de fusil;

2° Que le Tir exige peu de réparations dans la platine;

3° Que les bassinets en cuivre sont bons, quoique en usage par hasard, puisque celui du n° 3 a servi plus de 22,000 coups;

4° Que les feuilles brasées aux batteries sont d'un meilleur service que celles mises à l'ordinaire;

5° Que les pierres brunes sont très-bonnes;

6° Que les Lumières un peu en avant de la culasse font éviter les ratés;

7° Que les Fusils français sont d'un excellent service, et ne sont dégradés que par un nettoyage mal entendu et des réparations mal faites, sans quoi ils seraient éternels.

On a fait aussi, dans le courant de l'été de l'an XIII, d'autres épreuves pour constater la résistance du fusil, modèle 1777, ou an IX. On savait que vers 1782 ou 84, on avait fait des épreuves comparatives à Saint-Etienne, sur des fusils tirés des 3 manufactures d'armes existantes à cette époque; qu'on les avait tirés plusieurs heures à la charge d'épreuve avec une balle, quelquefois avec deux. Mais tout cela n'était transmis que de mémoire, sans résultat certain; le procès-verbal ne s'est pas retrouvé. Comme on veille avec soin à la bonté des matières, on a pris des fusils, modèle 1777, au hasard dans un magasin, sans comparer ceux des différentes manufactures. Le hasard a fait prendre 2 fusils de celle de Liége, on les a numérotés 1 et 2, et l'on s'est proposé de remplir dans l'épreuve dont on va parler, un autre but, celui de savoir de combien un canon de fusil pouvait être diminué sans risque.

1° Les 2 Fusils ont d'abord été diminués de 1 ligne au tonnerre, en allant, en diminuant et finissant à rien à 8 pouces du tonnerre.

On a tiré en plusieurs séances 300 coups de chacun à balle et charge ordinaire. On lavait les canons après 40 coups. Les canons n'ont été nullement altérés par ce tir, seulement la lumière du n° 2 a été un peu agrandie.

2° On a diminué encore le diamètre au tonnerre des 2 Fusils, d'une demi-ligne, semblablement au premier procédé, et pour raccorder cea diminutions au reste du canon, on l'a limé sur toute sa longueur.

Les Fusils ont été tirés 100 coups à cartouche à balle de guerre, et lavés après 50 coups. Le canon n'a pas été altéré.

3° On a mis double charge de poudre et une balle par dessus.

Le Fusil n° 1 a crevé au 13e coup, à 18 lignes en avant de la lumière, en s'ouvrant de 6 pouces de longueur par deux ouvertures longitudinales. La monture s'est fracassée, et il ne s'est détaché aucun éclat; à l'une des fentes on a observé un fer à nerf excellent; à l'autre le grain d'un fer cassant.

Le Fusil n° 2 a été tiré 100 coups de suite à double charge et une balle par dessus; et quelquefois à 2 cartouches l'une sur l'autre, pour imiter les inadvertances du soldat. Le canon n'a pas été altéré; la lumière s'est un peu agrandie: on lavait le canon tous les 25 coups.

4° On a mis triple charge dans le Fusil n° 2, et une balle par dessus.

On a tiré 12 coups. Le Canon n'a pas été altéré; la lumière s'est sensiblement agrandie; les pierres ont été brisées.

Ces expériences semblent prouver qu'on peut avoir confiance à la bonté des Fusils de munitions; que leur fer, diminué au tonnerre de près d'une ligne, le laisse encore susceptible de résister aux plus fortes charges.

On a observé dans cette épreuve, où la température de l'air était à 14°

du thermomètre de Réaumur, qu'après 15 coups tirés en 8 minutes, la chaleur du thermomètre coulé dans l'intérieur du Canon, à 1 pied du fond, était de 40°; qu'après 44 coups tirés en 15 minutes, elle était de 64°, et que la chaleur rendait le Canon insupportable au toucher; mais pour enflammer de la poudre, il faut un fer chauffé à 200°, à peu près: donc tant que le soldat peut manier son fusil, quelque chaud qu'il soit, la poudre de la charge ne peut s'y enflammer par la chaleur seule du Canon.

Platines identiques... Platines par moyens accélérés.

On a donné ce nom à des Platines, dont toutes les parties devaient être parfaitement égales; en sorte qu'en démontant un nombre quelconque de ces Platines, en mêlant leurs pièces et les reprenant au hasard, on devait en composer une Platine parfaitement ajustée. Ces pièces devaient s'obtenir au moyen du fer, etc., rougi, mis dans des étampes et matrices, et frappé par un mouton.

Ce mode de faire des Platines par des moyens mécaniques fut proposé vers 1722, et essayé par ordre du gouvernement pendant près de 10 ans, et abandonné. On le reproduisit comme nouveau, vers 1785. M. de Gribeauval ordonna l'essai, qui fut long et coûteux. L'Académie intervint, sa commission trouva le mode bon : la révolution survint; on suivit, on suspendit, on reprit ce genre de fabrication. On fit avec soin quelques centaines de Platines, qu'on soumettait à l'épreuve des pièces mêlées et remontées, et qui produisaient des platines jouant, aux yeux de ceux qui ne s'y connaissaient pas. En vain représentait-on à ces partisans engoués de ces Platines identiques, qu'ils appelèrent *similaires*, nom précisément opposé à ce que la Platine devait être; que par ce mode de fabrication, 1° le fer s'aigrissait, n'étant plus reforgé après avoir été étampé; ce qui était prouvé par le plus grand nombre de pièces de rebut que dans la méthode ordinaire, ce qui laissait de l'inquiétude pour les pièces employées; 2° que les étampes s'usant très-vite, il y avait nécessairement une différence entre la première pièce et la centième, par exemple; que dès-lors les pièces n'étant plus identiques, la Platine ne pouvait plus avoir son jeu, son harmonie, et le but était manqué.

La détérioration prompte des étampes était avouée par les partisans même, et malheureusement prouvée par le plus grand prix qu'ils demandaient de leurs Platines, qui se fabriquaient cependant plus vite que la Platine ordinaire, etc., etc. Par un procès-verbal du 7 ventôse an x, on constata enfin que, sur 492 Platines (faites avec tous les soins imaginables) qu'on promenait depuis 10 ans d'académies en académies, de commissions en commissions, de savans en savans de cabinet, et qu'on soumit à l'épreuve du démontage et du remontage, 152 seulement furent en état d'être employées; que les autres nécessitèrent des réparations assez considérables. Or, ces réparations les désidentifiant encore, on eut la preuve sans réplique, pour les gens qui veulent être de bonne foi, qu'il fallait abandonner l'idée des Platines identiques, malgré l'arrêté qu'on fit prendre l'an d'après pour les établir exclusivement. On laissa refroidir l'exaltation, et on les abandonna. On n'en parle ici que pour renseignement, si quelqu'un, par la suite, rêvait qu'il les invente, et voulait les faire adopter. Si vers 1722 on eût consigné l'épreuve infructueuse qu'on en fit pendant 8 à 10 ans, on n'eût pas dépensé 50,000 écus en pure perte vers 1793, sans compter les dépenses ultérieures.

Dans quelques manufactures, à Saint-Etienne, Versailles, on fait encore plusieurs pièces de la Platine, à l'imitation des Platines identiques, mais, sans prétendre à l'identité, et seulement pour fabriquer plus rapidement. On tolère ce mode, sans l'étendre aux autres manufactures, pour éviter tout retard de fabrication, dans la persuasion où sont la plupart des officiers d'Artillerie, que les pièces qui en résultent sont moins bonnes. On pense qu'on pourrait permettre ce moyen pour le corps de Platine, et 1 ou 2 pièces au plus. Un des entrepreneurs de manufactures a offert de faire la Platine à 20 sols meilleur marché au bout d'un an, si on lui permettait ce mode, qu'on appelle faire des Platines par des moyens mécaniques.

Il est bon encore de rappeler que, dans le résultat des observations de la commission des officiers d'Artillerie (MM. Givry, Guériot, Pelletier, lieutenant-colonel; Guérin-Villeneuve, capitaine), du 12 janvier 1792, il a fallu 1067 heures 49 minutes pour faire 37 Platines identiques, et qu'il n'a fallu que 555 heures pour en faire le même nombre par les moyens ordinaires.

Une des prétentions des prôneurs des Platines identiques était qu'on les fabriquait plus promptement. On vient de faire voir qu'ils étaient dans l'erreur.

Le gouvernement ayant eu un besoin pressant d'avoir beaucoup de Platines, on désira les fabriquer par des moyens accélérés, et on présenta, à cet effet, 3 Platines qui avaient, croyait-on, cette qualité.

Celle de M. Julien Leroi..... Toute en cuivre coulé, à l'exception des ressorts et de la gâchette. Le corps de Platine porte un pontet de sous-garde, et une espèce de bride de chien... Le chien porte la noix. — L'exécution de ces deux pièces est trop difficile. Le chien en cuivre est fragile. Les crans de noix sont sans solidité. La valeur du cuivre conduirait au vol des Platines... Cette Platine ne fut pas adoptée.

De M. Régnier, conservateur du Musée d'Artillerie... Le corps de Platine est en cuivre, le reste en fer ou acier. Une roulette est adaptée à l'extrémité du grand ressort (forme difficile à exécuter). Un ressort de gâchette intérieur oblige à un logement dans le bois (ce qui l'affaiblit et complique l'objet). Les dimensions du corps de Platine sont changées (Ce qui augmente le travail du bois en l'affaiblissant). La queue de gâchette est en dehors, présente des dangers, étant sans pontet : et il en faudrait un très-large pour la couvrir, ce qui serait difforme et gênant. Enfin, le chien est difficile à étamper. Elle ne fut point adoptée.

De M. Casamajou, contrôleur.... Corps de Platine en cuivre, portant son bassinet. Les autres pièces en fer ou en acier; toutes à l'extérieur, excepté la queue de gâchette. Le chien porte sa noix. — Il n'y a qu'un ressort, au lieu du grand, et de celui de batterie. — Cette Platine a de la simplicité, et la Commission qui l'examina lui donna la préférence sur les deux autres; mais les pièces, à l'extérieur de la Platine, sont inadmissibles dans la Platine de guerre, par le danger continuel de les altérer, détraquer, briser par les chocs où elles sont exposées.

Régime des Manufactures.

Les Manufactures d'Armes de guerre ont été presque en tous les temps, en France, à l'entreprise. D'après le prix des matières et de la main-d'œuvre, on établit un Devis qui fixe le prix que le Gouvernement doit payer pour chaque espèce d'arme : on y ajoute le 20 pour % de ce prix,

pour le bénéfice de l'entrepreneur. Lorsque le prix des matières augmente, ou diminue beaucoup, on refait un nouveau devis. Les entrepreneurs trouvent toujours les prix trop peu élevés; ce qui occasionne des plaintes et une lutte continuelle pour maintenir les prix fixés, et démêler la vérité dans les illusions dont ils environnent les officiers qui surveillent ces manufactures. Le manque d'entrepreneur raisonnable ayant forcé, il y a 10 à 12 ans, de mettre en régie la manufacture de Turin, M. le colonel Cotty fut chargé de l'organiser dans ce mode, et de la conduire. Il le fit avec tant de talent, et des soins si actifs, que les prix excessifs qu'on y payait avant lui tombèrent, et qu'il fit fabriquer d'excellentes armes à un prix au-dessous de celui de quelques manufactures d'armes françaises. Il en résulta de plus beaucoup de lumières sur cette partie si intéressante des dépenses de l'artillerie, dont le corps profita, et une grande tranquillité de conscience sur les pertes que les entrepreneurs disaient faire sans cesse sur la consommation, le prix des matières, et la modicité ou nullité de leur bénéfice, qu'ils voulaient faire porter, comme par le passé, à 25 pour $\frac{o}{o}$, et qui, fixé alors à 20 pour $\frac{o}{o}$, pourrait être réduit encore, comme on va le voir, en supposant la position la plus difficile d'un entrepreneur, celle de n'avoir point de fonds.

On va faire cet aperçu sur 10,000 fusils seulement, fournis dans une année; et les commandes en ce temps étaient bien au-dessus de toutes les manufactures. On va voir que, pour cette commande, il faut 140,000 fr. de fonds; qu'en les empruntant, et payant les intérêts au 6 pour $\frac{o}{o}$, on peut payer les intérêts et le capital au bout de 7 ans, et sa dépense personnelle.

10,000 fusils à 30 francs, produisent	300,000 fr.
portant le bénéfice du 5ᵉ au 6ᵉ seulement, il sera de.	50,000
donc le prix des matières et de la main-d'œuvre sera. . . .	250,000 fr.
La main-d'œuvre fait les $\frac{2}{3}$ de cette somme.	166,000 fr.
Le prix des matières est $\frac{1}{3}$ d'*id.*; donc.	84,000 fr.

Nota. Les fusils faits durant un mois, sont reçus le mois suivant et payés le 13ᵉ mois.

Donc les avances nécessaires se composeront de :

42,000 fr.	Pour valeur des matières qu'il faut pour un travail de 6 mois : fer, acier, cuivre, charbon, bois (rebuts compris, car ils le sont dans le devis).
41,500	Pour la main-d'œuvre de 3 mois.
40,250	Pour 28750 bois de fusils, à 1 fr. 40 c. l'un : Approvisionnement nécessaire pour les 30 mois restans des 3 ans. (Les bois doivent avoir 3 ans de coupe, etc.)
10,000	Pour loyer, entretien d'usines.
5,000	Pour frais d'administration.
138,750	

Années.	Emprunt remboursé successivement.	Intérêts au 6 pour $\frac{0}{0}$	Gain fixé de 50,000 fr., intérêts de l'emprunt déduits.	Somme que l'Entrepreneur peut dépenser.	Partie du gain pour amortir l'emprunt.
1re.	140,000 fr.	8,400 fr.	41,600 fr.	21,600 fr.	20,000 fr.
2e.	120,000	7,200	42,800	22,800	20,000
3e, etc.	100,000	6,000	44,000	24,000	20,000
7e.	20,000	1,200	48,800	28,800	20,000

Le bénéfice des entrepreneurs, sur les pièces d'armes qu'ils sont obligés de fournir aux directions d'artillerie et aux armuriers des corps de l'armée est le même. Le ministre, par décision du 13 septembre 1816, a fixé ce bénéfice ;

A 10 pour $\frac{0}{0}$ pour les pièces de forge.
A 20 pour $\frac{0}{0}$ pour les pièces finies.

Manufacture d'armes en Régie. Voici le précis des fonctionnaires nécessaires, et de leurs devoirs.

Les officiers composent un conseil d'administration.

L'inspecteur dirige, surveille tout : fait la correspondance, préside le conseil d'administration.

1 Capitaine-régisseur surveille les magasins, les approvisionnemens : vérifie, vise, arrête les comptabilités des matières, des finances : les comptes des ouvriers.

1 Capitaine surveillant la salle de recettes ; suit les réceptions des pièces d'armes, des armes finies ; les épreuves, la police.

1 Capitaine surveillant l'usine des canons, prévoit les chômages : suit le travail des boutiques ; vise, arrête les comptes hebdomadaires des ouvriers.

1 Garde-caissier tient la comptabilité, matières et finances ; est comptable : tient compte tous les mois des pièces d'armes, des armes, des matières ; et tous les 6 mois, fournit un état de remises et consommations des matières : établit la balance avec l'inventaire : tient un compte ouvert des matières avec les différentes classes d'ouvriers, d'outils, etc., et l'état général, mensuel et annuel de recette et de dépense.

1 Commis d'Usine est comptable, envers le garde-caissier des matières et des sommes données aux ouvriers, et tient les registres en conséquence.

1 Commis du local de la manufacture, comptable envers le garde-caissier, reçoit en magasin les matières acceptées, en donne récépissé, les distribue aux ouvriers ; donne par semaine l'état de ces distributions au garde-caissier, ainsi que chaque mois.

1 Commis aux écritures tient les livres, c'est-à-dire y enregistre les comptes hebdomadaires des ouvriers, en fait l'extrait pour le garde-caissier, tient le registre signalétique des ouvriers ; fait les états pour le Ministre, le directeur-général des manufactures et l'inspecteur de la manufacture.

La comptabilité-finance d'une manufacture en régie est faite en 10 chapitres : 1° achat de métaux ;... 2° achat des bois ;... 3° achat de charbon et menus approvisionnemens ;... 4° travail aux pièces ;... 5° journées d'ouvriers ;... 6° achat et réparations d'outils, d'instrumens ;... 7° Entretien d'usine, de bâtimens ;... 8° loyer et terrains ;... 9° frais d'administration ;... 10° dépenses extraordinaires.

ENCAISSEMENT *des Armes à feu portatives.*

Dimensions des Caisses (mesures prises hors d'œuvre).

Caisse de. . . .	*Fusils d'Inf.* (1).		*Mousquetons.*		*Pistolets.*	
	pieds.	pouces.	pieds.	pouces.	pieds.	pouc.
Longueur	6	2	5	4	4	5
Largeur	1	10	2	»	1	10
Hauteur	1	3	1	3	1	3

Les planches ont 1 pouce d'épaisseur, et sont en bois blanc, ordinairement en sapin, les côtés et les bouts doivent être d'une seule planche (elle doit avoir 16 pouces pour Fusils d'infanterie, à cause du dressage). Le dessus et le fond seront de 2 planches.

Les bouts ou Têtes ou Chevets des Caisses ont un doublage de leur épaisseur; c'est une planche mise dans œuvre sur laquelle les côtés sont cloués chacun par 10 clous; les bouts ou têtes sont cloués sur les côtés, chacun par 8 clous; le dessus est cloué sur les têtes, et sur leur doublage par 16 clous, et sur les côtés, par 10; enfin le fond est fixé par le même nombre de clous sur les têtes, le doublage et les côtés; en tout, 52 clous.

On renforce, quand on le peut, l'assemblage des côtés et du fond avec les têtes, par des équerres de tôle de 8 pouces de développement, et de 9 lignes de largeur; on les place dans le milieu des angles, formés par les côtés et le fond, avec les bouts ou têtes de la Caisse. On en met aussi 2 embrassant le fond, et 2 embrassant le couvercle qu'on fixe sur les côtés: elles ont 30 pouces de longueur sur 8 à 9 de largeur.

Il faut 36 liv. de paille pour l'emballage de chaque Caisse; elle doit être très-sèche, purgée de poussière, longue; celle de seigle est préférable: elle doit avoir environ 3 pieds de longueur.

Les Caisses contiennent 33 ou 34 fusils, c'est-à-dire, 100 par 3 Caisses.

Les Fusils descendus des râteliers, et mis à portée des Caisses, 2 hommes, en un jour, peuvent emballer 12 Caisses.

Les Caisses coûtent de 6 à 10 francs, suivant le prix des bois et celui de la main-d'œuvre, qui varient à raison des localités; dans quelques-unes, la main-d'œuvre n'est que de 12 sols.

Il serait très-utile, pour la conservation des armes, d'emballer extérieurement chaque Caisse en paille, retenue par une enveloppe de grosse toile, dont les coins se termineraient en oreilles de 6 pouces, et entourée de 4 cordages. Il faudrait pour celà 15 livres de paille et 5 aunes de toile en 2 largeurs, ou 4 $\frac{1}{3}$ aunes de Paris, de longueur, sur $\frac{7}{8}$ de largeur. Mais cet emballage étant cher, il faut empêcher que les Caisses ne soient changées de voiture dans le trajet qu'elles ont à parcourir, ordonner que les voitures soient bien *bachées*, enfin éviter les transports par bateau (2).

Si les Fusils à encaisser sont destinés à un régiment (si on a le temps),

---

(1) Celles pour Fusils de Dragons ont 4 pouces de moins ou 5 pieds 10 pouces.

(2) Si on veut le remettre en usage qu'on lise et suive l'Instruction imprimée, donnée par le duc de Choiseul, le 25 mai 1762.

ôtez les platines, mettez une petite goutte d'huile aux griffes de noix, au bec de gachette, aux branches inférieures des ressorts de gachette, et aux talons des batteries.

S'ils doivent être envoyés en dépôt, il suffit de les essuyer, l'huile produirait, par la suite, un cambouis qui nuirait à l'arme. Si les Fusils ont été long-temps en route durant de fortes chaleurs, à leur décaissement, passez une pièce grasse sur le bois et sur les garnitures, après en avoir ôté la poussière, effacé les taches de rouille.

Portez les Fusils près des Caisses; à chaque Fusil, descendez le Chien dans le Bassinet, renversez la Batterie; ôtez la Baïonnette, mettez-la dans son fourreau, passez-la du côté de la Platine, dans le pontet, entre la détente et le nœud antérieur, jusqu'à la douille, et collez la lame le long de la monture, de façon que la virole de la Baïonnette ne puisse blesser le bois du Fusil. Faites une tresse de paille d'environ 40 brins, et de 3 pieds de longueur, en la tortillant légèrement; enveloppez de cette tresse le dessus du chien et le derrière de la batterie, passez-la sous le fusil, embrassez la Baïonnette, puis encore le Chien et la Batterie, repassez-la de nouveau autour du Fusil, près du nœud antérieur, en recouvrant la Baïonnette à l'extrémité de la douille, près du coude, et achevez de rouler la tresse sur la poignée.

Garnissez tout le fond de la Caisse de 2 pouces de paille, mise dans le sens de sa largeur; faites 3 coussincts de paille de 6 pouces d'épaisseur et d'un pied de largeur; placez-en un à 6 pouces de chaque doublage, et le troisième au milieu; posez 7 Fusils à chaque bout de la Caisse, couchés, la sous-garde en dessus, les plaques de couche appuyées contre le doublage, ceux d'un côté alternés avec ceux de l'autre, et le Chien portant contre le côté intérieur du premier-coussinet de chaque bout. Faites des tresses de paille en la tortillant, et placez-en une sous les bouts des 7 Fusils de chaque côté sous l'embouchoir, en le relevant doucement, puis les remettant à leur place, en les forçant de se loger entre les Fusils du côté opposé; par ce moyen, les pièces de garniture ne peuvent frotter les unes contre les autres; sur-tout si vous enveloppez aussi de semblables tresses les grenadières du milieu. Assujettissez toutes les crosses, en plaçant entre elles, avec force, des tampons de paille de 8 pouces de longueur, faits avec une centaine de brins de paille que vous repliez trois fois sur euxmêmes (la paille est supposée avoir 3 pieds). De la queue de ces tampons de paille éparpillée, qui a environ 12 pouces de longueur, faites un recouvrement à la sous-garde et à son pontet pour les garantir.

Sur ce premier lit de 14 Fusils, disposez-en un 2ᵉ (les coussinets peuvent n'avoir que 4 pouces) égal au premier, et avec les mêmes précautions.

Sur ce second lit, après avoir mis 2 pouces de paille, faites-en un troisième de 5 ou de 6 Fusils; mettez-les à plat, la Platine en dessus, bien recouverts de paille, les plaques de couche contre les doublages des bouts de la Caisse; 3 Fusils d'un côté et 3 de l'autre, ne se touchant pas, une tresse sous les embouchoirs des Fusils, de chaque bout; placez les tire-bourre par petits paquets dans les plus grands vides, et achevez par les remplir en paille enfoncée avec force; mettez-en assez pour qu'on ait besoin de la comprimer beaucoup, et de se servir de l'outil dit *Sergent de menuisier*, lorsqu'on voudra placer et clouer le dessus de la Caisse.

On entoure la Caisse de deux bandes de tôle de 9 lignes de largeur, fixée par 16 clous chacune, qu'on nomme *cantonnières* dans certains pays, ou par 2 cerceaux ou harts de coudrier ou de charme. Placez-les à 18 pouces du bout de la Caisse.

Les Fusils de dragon s'emballent de même.

Les Mousquetons sont en même nombre que les Fusils dans leur Caisse ; ils s'emballent de même, à la réserve qu'on ne met qu'une tresse, celle sous les embouchoirs : et que celle qui enveloppe le Chien et la Batterie doit finir de se rouler sur la vergette, et l'enveloppe en entier.

Pour les Pistolets, faites un lit de paille de 2 pouces, abattez le chien, et renversez la batterie ; entourez le Pistolet d'une tresse de paille (1) ; mettez-le à plat, suivant la longueur de la Caisse, la Platine en dessus ; mettez 5 Pistolets à chaque rang, suivant la largeur, et faites 4 rangs ; ce qui formera un premier lit de 20 Pistolets... Faites un 2ᵉ lit de paille, et placez de même 20 Pistolets ; puis un 3ᵉ, un 4ᵉ et un 5ᵉ lit de même ; couvrez celui-ci de paille, et fermez la Caisse, qui contient par-là 100 Pistolets.

On met sur chaque Caisse un nᵒ, le nombre et la première lettre de l'arme qu'elle contient ; le tout en caractères de 4 à 5 pouces de longueur.

Dimensions d'autres Caisses pour Armes à feu portatives.

	Dimensions dans œuvre.					Nombre d'armes par caisse.	Poids des caisses pleines.
	Long.		Larg.	Haut.			
	p.	po.	pouc.	po.	li.		kilog.
Caisse pour Fusils d'infanterie.	6	»	20	13	»	33 à 34	210
——— Mousquetons	4	6	20	18	»	40	206
——— Pistolets.	5	2	14	16	6	100	184

On donne 4 pouces de moins de longueur aux Caisses pour Fusils de dragons : économie peu convenable, car elle empêche que cette Caisse ne puisse servir aux Fusils d'infanterie.

Dans l'emballage des Pistolets, au lieu d'envelopper les Pistolets d'une tresse de paille, on remplit les vides entre les Pistolets avec de petits rouleaux ou bouchons allongés de paille : on croit les mieux serrer par ce moyen.

Cette nouvelle Caisse de Mousquetons a l'avantage de servir au transport de tous les Sabres de troupes à cheval.

CAISSES A TASSEAUX.

Caisse pour Fusils d'infanterie (pesant 100 liv.).

On emploie, pour sa fabrication, des planches brutes de sapin ou de bois blanc, de 2 centimètres 70 millimètres (1 pouce) d'épaisseur, sans liteaux en dehors ; pour lui donner la même solidité, on double ses petits côtés, c'est-à-dire qu'on y met deux planches de l'épaisseur susdite, l'une en dedans de la caisse, contre laquelle sont cloués les deux longs côtés, et

(1) La méthode de mettre du papier autour des Pistolets est vicieuse, en ce que le papier contracte plus aisément l'humidité que la paille.

l'autre en dehors de la caisse, qui se cloue aux bords extérieurs des longs côtés.

Le fond et le couvert doivent recouvrir les petits côtés extérieurs.

Dimensions prises dans œuvre.

Longueur	4 pi.	8 po.	6 li.	La largeur est invariable pour toutes les espèces d'armes, par la raison que deux de ces caisses doivent tenir dans la largeur du chariot à munitions, qui ne permet pas d'en donner une plus grande.
Largeur	1	1	8	
Hauteur	1	5	0	

Tasseaux et Liteaux intérieurs.

Six Tasseaux en bois blanc ou sapin, sans nœuds.
Longueur, 1 pied 1 pouces 8 lignes, largeur de la caisse.
Épaisseur, 11 à 12 lignes.

Quatre de ces Tasseaux ont leur côté supérieur coupé en pente de 2 lig. 6 points, de manière que la hauteur, sur le devant, est de 4 pouces, et sur le derrière, 4 pouces 2 lignes 6 points.

Le côté coupé en pente a quatre entailles arrondies (1) en arc de cercle, d'un rayon de 6 lig. 6 points ; chaque entaille a 1 pouce 1 lig. de largeur ; 6 lig. de profondeur sur le derrière ; 5 lig. aussi de profondeur sur le devant ; par conséquent, la pente des entailles n'a que 1 lig. 6 points.

Le centre de la première entaille est à 2 pouces 11 lig. 6 points d'une des extrémités du Tasseau ; les centres des entailles ont 3 pouces 4 lignes de distance entre eux ; de manière que celui de la quatrième se trouve à 8 lig. 6 points de l'autre extrémité du Tasseau.

Ces mêmes Tasseaux ont aussi 4 entailles en dessous, de 1 pouce de profondeur, pour les poignées de fusils ; elles sont formées par une demi-circonférence de 1 pouce 6 lig. de diamètre, laquelle est jointe par des lignes droites à la base, où la largeur de l'entaille est de 1 pouce 7 lignes.

Le centre de la première de ces entailles (à partir de la même extrémité prise pour l'indication des entailles de dessus) est à 11 lig. 6 points ; les centres de ces entailles ont 3 pouces 4 lig. (de distance entre eux, de manière que celui de la quatrième se trouve à 2 pouces 8 lignes 6 points) de l'autre extrémité du Tasseau.

Les 2 autres Tasseaux du haut sont sans pente, et n'ont que 4 entailles en dessous pour les poignées. Largeur, environ 4 pouc. 6 lignes.

Les arêtes des entailles doivent être tant soit peu chanfreinées, pour qu'elles ne liment pas les bois de fusils.

A 8 pouces de chaque extrémité intérieure de la Caisse, on cloue avec des pointes de Paris des Liteaux verticaux de 3 lignes d'épaisseur ; de 1 pied 5 pouces de hauteur, et de 1 pouce de largeur, qui forment rainures, dans lesquelles on place les Tasseaux, et qui les maintiennent ; il faut conséquemment 8 de ces liteaux.

---

(1) On peut aussi couper ces entailles carrément, et même en triangle équilatéral, ayant pour côté le diamètre de l'entaille circulaire ; ce moyen a paru également bon, et est bien plus expéditif.

Planchettes.

Quatorze Planchettes en bois blanc.

Dimensions. { Longueur. 1 pied 5 pouce (hauteur de la caisse).
Largeur. . 2 po. 6 lig.
Epaisseur { Huit de 6 lig. 6 points.
Six de 3 lig.

Manière d'encaisser les Fusils.

Cette Caisse contient vingt-quatre Fusils divisés en trois couches de huit chacune.

On renverse la batterie, et on abat le chien (1), s'ils ne le sont pas.

On ôte la baïonnette, on la passe aux huit premiers Fusils formant la couche du fond, dans le battant de la grenadière, jusqu'à ce qu'elle y soit arrêtée par le coude, la douille vers l'embouchoir, et tournée du côté de la platine (sans cette disposition, on ne pourrait placer la huitième baïonnette dans la caisse); on met le fourreau, que l'on attache du côté de la capucine avec un bout de ficelle graissée. Pour les seize autres Fusils, on attache le coude de la baïonnette (mise dans son fourreau) au-dessous de la capucine, et l'on fait entrer dans le battant de la grenadière à peu près 1 pouce du bout du fourreau, que l'on attache aussi, si on le juge nécessaire, de manière que la lame se trouve le long du fût, et la douille pendante dans la même direction.

Cela fait, on place le premier Fusil au fond de la Caisse, le porte-vis contre le côté de ladite Caisse, et le canon en dessus; on place le second Fusil à côté du premier, mais en sens inverse, c'est-à-dire que le bout du canon de l'un se trouve à côté de la crosse de l'autre; on place les six autres de la même manière, en alternant ainsi leur position, de sorte que cette couche présente huit Fusils ayant alternativement les crosses à une des extrémités, premier, troisième, cinquième et septième les crosses à droite; deuxième, quatrième, sixième et huitième, les crosses à gauche, et tous les canons en dessus.

Puis on pose les planchettes verticalement, savoir : quatre grosses et trois minces à chaque extrémité contre les petits côtés, entre les quatre canons et les quatre crosses, en sorte que les première, troisième, cinquième et septième soient des grosses, et les seconde, quatrième et sixième, des minces.

On passe ensuite un Tasseau de chaque côté, dans les rainures, la pente en dessus, et tournée vers les crosses des quatre Fusils, dont les poignées entrent dans les entailles en dessous du Tasseau.

On met sur ces deux Tasseaux la seconde couche de huit Fusils semblablement disposés que ceux de la première, de manière que les fûts entre l'embouchoir et la grenadière entrent dans les entailles de dessus des Tasseaux, et que les crosses et les canons se placent entre les planchettes. On arrête cette seconde couche par deux autres Tasseaux semblables aux premiers, sur lesquels on dispose la troisième couche de Fusils de la même manière que la seconde.

Enfin on pose les deux Tasseaux du haut, qui pourront surpasser de 1

(1) Ils doivent toujours l'être dans les magasins.
Avant d'emballer les armes, on doit les passer à la pièce grasse.

lig. la Caisse, pour que le couvercle presse fortement dessus. Celui-ci pourra avoir, pour plus de solidité, deux liteaux à travers en dedans de la Caisse, à 1 pied 6 pouces des extrémités.

Au lieu de clouer le couvercle, on pourra le fixer par huit à dix vis à bois.

Caisses pour Fusils de dragons, Mousquetons et Carabines.

La Caisse pour Fusils d'infanterie peut facilement servir pour ceux de dragons, en plaçant dans l'intérieur un petit côté mobile, à 4 pouc. d'une des extrémités; on l'adosse à deux liteaux de 1 pouce d'épaisseur, vissés ou cloués sur les longs côtés.

La même Caisse peut encore servir pour les Fusils réparés qui se trouveraient plus courts que ceux du modèle de 1777 corrigé, en employant le même moyen; mais il faut que les 24 Fusils de chaque caisse soient égaux en longueur.

Quant aux Mousquetons et Carabines, comme il y aurait trop d'espace perdu, il faudra faire les Caisses de la longueur de ces armes.

Si l'on avait un grand nombre de Fusils de dragons à faire transporter, et qu'on n'eût pas de Caisse pour Fusils d'infanterie à utiliser, on pourrait alors faire des Caisses de la longueur de ces armes.

On pourra déterminer facilement les principales dimensions des Caisses, Tasseaux et Planchettes destinés à encaisser ces différentes armes, en ayant égard,

1° Que la longueur intérieure des Caisses doit avoir 3 à 5 lignes de plus que celle de l'arme, à cause des variations;

2° Que la largeur de toutes les Caisses doit être invariablement fixée à 1 pied 1 pouce 8 lig., pour que deux puissent tenir dans la largeur du chariot à munition;

3° Que la hauteur dépend du nombre des couches, mais qu'on doit les borner de manière que le poids de la Caisse n'excède pas 150 kilogrammes;

4° Que la hauteur des tasseaux ne doit être que celle nécessaire pour que les armes de la couche supérieure ne touchent en aucune partie celles par-dessous;

5° Que l'épaisseur de la planchette à placer entre les deux Fusils qui présentent leurs platines l'une contre le fût de l'autre, doit être au moins le double de celle des autres planchettes, qui empêchent seulement l'embouchoir de frotter contre la crosse à côté, et pour lesquelles 3 lignes sont suffisantes.

On pourra mettre des pentures, un moraillon avec cadenas, aux caisses qui servent journellement pour les petits transports et les évacuations des manufactures, comme de Versailles à Paris, de Mutzig à Strasbourg, de Saint-Etienne à Grenoble, de Liége à Maestricht, de Maubeuge à Douai ou à Lille, etc.

L'encaissement des Pistolets et des Armes blanches continuera d'être le même que par le passé.

Nota. Si l'on fait transporter de ces Caisses par le roulage, il faudra les cercler, ce qui est inutile lorsqu'elles sont voiturées sur des chariots a munition.

Dans l'un et l'autre cas, il faut qu'elles soient toujours chargées le couvercle en dessus, et menées au pas ordinaire des chevaux.

L'usage sanctionnera la bonté de ces caisses ou leurs défauts; on craint que le manque d'exactitude dans les dimensions n'entraîne des accidens plus graves que ceux de la paille, qui n'en aurait pas si elle était bien sèche.

3 Hommes en 1 jour emballent 24 caisses à tasseaux et les cerclent.

SALLE D'ARMES *contenant 52 Râteliers de Fusils, et 52 Râteliers de Mousquetons et de Pistolets.*

Le Râtelier est composé de 3 montans ou piliers, et d'une tâche ou poteau.

Le premier montant est adossé au mur, et a de chaque côté une feuillure d'un pouce, pour recevoir la planche du lambris.

Le 2ᵉ montant est à 8 pieds 4 pouces du mur.

La tâche est à 7 pieds 8 pouces du second montant.

Le 3ᵉ montant est à 3 pieds 11 pouces de la tâche.

Ces montans arrasent la ceinture d'en bas, et ont un tenon d'environ 5 pouces, qui entre dans la ceinture du haut.

A chaque côté du montant de la tâche, sont :

1 1ᵉʳ Gousset à fleur du plaucher;

1 2ᵉ Gousset (dont le bord supérieur est distant du bord supérieur du premier, de 2 pieds 4 pouces);

1 Premier bras (dont le bord inférieur est éloigné du bord supérieur du 2ᵉ Gousset, de 1 pied 6 pouces);

4 Autres bras (dont le bord inférieur est éloigné du bord supérieur du bras voisin, de 1 pied 10 pouces);

1 Lien à chaque bras... du sommet de l'angle formé par le montant ou la tâche et le bras, il y a 11 pouces à la mortaise du bras, et autant à celle du montant ou de la tâche. Ces deux mortaises sont pour les deux tenons du lien;

Le tenon des bras;

2 Tenons à chaque lien.

Les mortaises des piliers et des bras ont 3 pouces 6 lignes à 4 pouces de profondeur; leurs longueurs et largeurs sont déterminées par les longueurs et épaisseurs des tenons.

5 Porte-crosses de chaque côté;

5 Porte-canons de chaque côté.

Le porte-crosse est entaillé à 1 pouce du bord antérieur, et offre une courbure propre à recevoir les crosses des fusils.

Les chevilles des bras et des liens ont 10 lignes de diamètre, et sont à 9 lignes de l'arête vive.

Les porte-canons s'encastrent d'environ 1 pouce à l'extrémité des bras coupés en mentonnet, et y sont fixés par des boulons verticaux à tête ronde, et à écrous qui les traversent.

La tige de ces boulons a 3 lignes de diamètre.

Les porte-canons sont entaillés pour recevoir les canons de Fusil, et les empêcher de glisser à droite et à gauche, mais de façon que le fer du canon n'appuie pas sur le bois, qui, contractant de l'humidité, le rouillerait.

Le Râtelier, contenant 2496 mousquetons et 2496 paires de pistolets, est appliqué sur le bout du râtelier de fusils.

Ce râtelier est composé de 2 madriers ou montans. Ces montans sont joints par 2 tenons chacun, à un troisième qui les couvre et présente une corniche.

Ce dernier madrier arrase la ceinture d'en haut.

3 Porte-crosses pour les mousquetons.

Ces porte-crosses ont leur plan supérienr de niveau avec les porte-crosses des Fusils; ils arrasent le bord de derrière des montans; ils ont à chaque bout 2 tenons de 1 pouce 9 lignes de haut, 1 pouce de large et 1 pouce 6 lignes de long, par le moyen desquels ils sont encastrés dans les montans, et y sont retenus par des chevilles de 8 lignes de diamètre, qui les traversent ainsi que les montans. Ils sont entaillés à un pouce du bord de devant, et offrent une courbure propre à recevoir et appuyer tout le bas de la crosse du mousqueton.

Les 3 porte-canons de mousquetons, sont garnis à chaque bout d'une équerre de fer, qui, par le moyen de 2 vis en bois, servent à fixer ce porte-canon à la hauteur qu'on veut, parce que la grenadière est à différentes hauteurs dans les mousquetons anciens et nouveaux.

Ces équerres ont	Longueur	5 pouc.	6 lignes.
	Largeur	1	»
	Epaisseur	»	2

Les porte-canons sont garnis de 16 clous verticaux, étampés et à tête arrondie.

Ils entrent dans l'anneau de grenadière; ils ont en dehors 1 pouce 2 lig. et 1 pouce 6 lignes dans le bois. Ils sont distans entre eux de 3 pouces 2 lignes, et ont 2 lignes environ d'épaisseur.

On les plante de façon qu'un clou dans un porte-canon réponde au milieu de la distance de deux dans le porte-canon voisin.

6 Tringles encastrées dans les montans, servent à porter chacune 16 pistolets, par le moyen de 16 clous horizontaux.

3 De ces tringles arrasent le bord de devant des montans, et y sont encastrées à queue d'hironde.

La première de ces trois tringles a son bord éloigné de 4 ponces de la corniche.

La 2ᵉ tringle de devant est à 1 pied 8 ponces 3 lignes de distance de la précédente.

Et la 3ᵉ est à la même distance de la seconde.

Les 3 antres tringles sont à 3 ponces du bord de devant des montans, dans lesquelles elles sont encastrées par des tenons d'un pouce d'épaisseur.

La première de ces tringles a son bord supérieur à 1 pied 2 pouces de la corniche.

La 2ᵉ est à 1 pied 8 ponces de la précédente.

Et la 3ᵉ est à la même distance de la seconde.

Les clous sont distans entre eux de 3 pouces 2 lignes, à même distance des montans, et sont alignés. Ils sortent de 18 lignes, sont enfoncés de 15 et recourbés de 5 lignes.

Le râtelier des mousquetons et pistolets, est fixé au bout de 4 pouces des porte-canons de fusil qui dépasse les bras des poteaux qui sont dans l'allée, par des boulons horizontaux à tête roude et à écrous qui traversent ces porte-canons de fusil et les montans du râtelier de pistolets et de mousquetons.

Ces boulons ont leur tige de 4 lignes de diamètre; et 2 de chaque côté posés alternativement sur les bouts des porte-canons de fusil paraissent suffisans pour fixer iuvariablement le râtelier des mousquetons et pistolets.

Dimensions de tous les Bois à employer pour former les Râteliers de la Salle d'Armes.

Piliers de Râteliers.	Longueur	2 tois.	3 pi.	» po.
	Largeur	»	»	10
	Epaisseur	»	»	5
Bras.	Longueur, y compris le tenon de 4 pouces	2		3
	Equarrissage	»		3 à 4

Nota. A compter du plancher, les 2 premiers bras n'ont que 1 pied 9 pouces depuis l'arrasement.

Liens de bras.	Longueur, y compris les 2 tenons de 3 pouces 6 lignes		1 pi.	9 po.
	Equarrissage		2 po. 6 lig. à 3	
Gousset.	Longueur			8
	Epaisseur			3

Porte-crosse.	Longueur. . . . . 3 toi.	3 pi.	6 po.	celui d'en bas; les 4 autres, ont 3 toi. 3 pi. 10 po.
	Largeur. . . . . »	»	6	
	Epaisseur. . . . . »	»	4	
Porte-canon.	Longueur 3	3	6	
	Largeur. . . . . »	»	3	
	Epaisseur. . . . . »	»	2	

Distances entre les piliers des Râteliers.	Depuis le mur	8 pi.	4 po.
	Au poteau	*idem.*	
	Au montant de l'allée	4	4
Distances sur les piliers des Râteliers pour l'assemblage.	Le premier gousset est à fleur du plancher.		
	Au second gousset	2 pi.	4
	Aux premiers bras	1	6
	Aux autres bras	1	10
Mortaise dans les piliers et dans les bras.	Profondeur de 3 pouc. ½ à 4 pouces. Longueur et largeur déterminées par les longueurs et épaisseurs des tenons; les épaisseurs sont de 1 pouce.		

Distance de l'arête vive pour l'emplacement des chevilles, 9 lignes.

La cheville a 10 lignes de diamètre.

La largeur de l'allée est de 8 pieds, non compris 7 pouces à prendre de part et d'autre pour les râteliers de pistolets.

Les lambris sont faits de planches de sapin, d'un pouce d'épaisseur.

Le plancher doit avoir 4 pouces d'épaisseur; les premières planches brutes, 2 pouces de ciment entre deux.

La Salle d'armes du retranchement de Guise à Metz, a environ 45 toises de longueur sur 9 de largeur; elle est divisée dans sa longueur par une allée de 8 pieds; à droite et à gauche de cette allée, sont 52 râteliers de fusils, et 52 de mousquetons et de pistolets.

Chaque râtelier de fusils en contient 840 sur ses deux faces, ce qui fait 43,680 fusils.

Chaque râtelier de mousquetons et pistolets contient 48 de chacune de ces armes, ce qui fait 2496 mousquetons et 2496 paires de pistolets.

A Mayence, on a mis parallèlement aux porte-canons un second rang de porte-canons, ce qui donne le moyen de placer le double de fusils sur le même râtelier. Il résulte de ce mode l'avantage qu'on vient de dire; mais les fusils sont inspectés et retirés plus difficilement.

On a proposé aussi de disposer les fusils de façon à présenter les platines; mais ce mode, qui a l'avantage de présenter une pièce essentielle de l'arme à l'œil de l'inspecteur, entraine la nécessité d'entailler davantage les porte-crosses et les porte-canons pour faire présenter l'arme de côté, et de faire porter le canon par le fer sur le bois, ce qui le fait rouiller plutôt.

Si on n'a point de râteliers dans les salles d'armes, et peu de bois, on y supplée en partie par des râteliers construits à peu de frais.

Sur le milieu des semelles en bois de 4 pouces d'équarrissage et de 4 pieds de longueur, on mortaise des montans de 3 pieds de hauteur et de 4 pouces d'équarrissage, au bout desquels on fixe, par le moyen d'une mortaise, des traverses parallèles aux semelles de 4 pieds de longueur et de 2 pouces d'équarrissage. Sur ces traverses, on place de chaque côté, en les entaillant à demi-bois, 3 rangs de porte-canons parallèles entre eux; le premier à 3 pouces du bout et les autres distans de 3 pouces de celui qui le précède : on entaille les porte-canons pour recevoir le fusil comme à ceux des autres râteliers de 3 pouces 6 lignes en 3 pouces 6 lignes. On met en longueur sur les semelles 2 ou 3 madriers, à commencer du poteau, ayant 1 pouce d'épaisseur, et occupant 18 pouces, qui servent à porter les crosses, et à préserver les fusils de l'humidité du sol. Les semelles se posent de 9 en 9 pieds; on place par ce moyen 96 fusils de chaque côté, ou 192 fusils par 9 pieds sur les deux faces.

Ce moyen est préférable à celui de mettre les fusils horizontalement sur des traverses perpendiculaires aux poteaux.

Pierre à Fusil (Silex Pyromaque.)

Nota. Comme on a quelquefois de la peine à se procurer des pierres à fusil dans les armées, lorsqu'on est hors de la France, voici quelques détails qui pourront être utiles, si on pouvait présumer d'en rencontrer des mines.

Les pierres silicées valent mieux que les pierres quartzeuses; celles-ci détruisent les batteries... Les silicées se taillent aisément... Les agates et les calcédoines se façonnent sur la meule.

Le silex pyromaque, en sortant de la carrière, est couvert d'une écorce blanche de 2 lig., et plus quelquefois, d'épaisseur, d'un aspect terreux, crétacée, d'un tissu lâche et moins pesant que le silex qu'elle recouvre... Sa masse est globulaire... Son poids n'excède pas ordinairement 20 livres; cependant on en trouve qui pèsent jusqu'à 100 livres; mais presque toujours les gros se rencontrent cassés : il ne faut pas tailler ceux au-dessous de 2 livres... L'aspect intérieur est gras, luisant, d'un grain fin, presque imperceptible... Sa couleur est du jaune de miel jusqu'au brun-noirâtre... Il doit avoir une demi-transparence grasse et uniforme : un éclat de $\frac{1}{4}$ de

ligne d'épaisseur mis sur l'écriture, doit la laisser apercevoir... Sa cassure doit être lisse, égale, légèrement conchoïde, (convexe ou concave).

Ceux du Cher pèsent 26,041 (l'eau pèse 10,000); ils sont blonds.

Ceux de la Roche-Guyon 25,959; ils sont bruns-noirs; et 25,754, long-temps exposés à l'air.

Le silex, plus dur que le jaspe, l'est moins que l'agate et la calcédoine.

Le blond est plus fragile que le brun; celui-ci est plus scintillant et détériore plus vite la batterie.

Deux silex pyromaques frottés l'un contre l'autre, développent plus de phosphorescence et une odeur plus forte que les autres silex.

Long-temps exposés aux intempéries de l'air, ils prennent une nouvelle écorce blanche friable. Jusques dans leur intérieur, ils perdent leur œil gras, leur demi-transparence, et deviennent blanchâtres et moins pesans. Il faut les tenir dans des lieux frais et fermés, pour que leur cassure soit moins courte, et par ce moyen conserver leur tranchant.

Au sortir de la carrière, ils sont quelquefois trop humides; on les laisse sécher avant de les tailler... S'ils sont trop secs, ils ne peuvent plus être taillés, ils cassent mal.

Leur transparence vient de l'eau radicale qu'ils contiennent.

Le résultat de l'analyse est :

Silice.	97
Alumine et oxide	1
Perte	2
	100

Les instrumens pour les tailler sont :

1 petite masse de fer à tête carrée, sans acier;

1 marteau à deux pointes, de bon acier;

1 petite roulette d'acier non trempé, qui est un troisième marteau.

1 Ciseau en biseau des 2 côtés... et 1 lime pour l'aiguiser. Ce ciseau est sur un billot plat; il est incliné de 20° environ, vers l'ouvrier qui s'assied en avant.

La pierre à Fusil a 5 parties :

La mèche, qui se termine en biseau presque tranchant, qui doit frapper sur la batterie, doit être de 2 à 3 lignes de largeur; plus large, elle serait fragile; plus courte, elle donnerait moins d'étincelles. Cependant, dans l'Artillerie, on exige que la mèche ait 6 lignes, et on s'en trouve bien.

Les flancs, ou bords latéraux, toujours un peu irréguliers.

Le talon, qui est opposé à la mèche, et a toute l'épaisseur de la pierre.

Le dessous, qui est uni et un peu convexe.

L'assis (légèrement concave), qui est la face supérieure, entre la mèche et le talon.

Il faut une minute au plus pour faire une pierre.

Un bon ouvrier prépare 1000 écailles en un jour;

Ou, fait 500 pierres (350 de guerre et 600 de commerce par lui et sa famille. Bous **.)

En 3 jours, il fend et finit 1000 pierres.

Les déblais montent au $\frac{3}{4}$ des blocs.

Il n'y a que la moitié des écailles qui soit bonne.

La moitié des masses ne peut être écaillée.

Le plus gros bloc ne fournit que 50 pierres.

Des écailles trop grosses, on fait les pierres à briquet.

Suivant leur perfection, les pierres à fusil finies, se vendent depuis 9 s. jusqu'à 14 sous le cent : et plus du double en Italie, où on n'en trouve que de mauvaises et difficilement. Vers 1745, on les payait 12 francs le millier, tonne comprise, et rendue de Saint-Aignan à Lyon, Strasbourg, Saint-Quentin. En 1817 les 2 premières qualités coûtaient 6 fr. et 5 fr. le mille sur place L'Artillerie payait 9 fr., la 1re, rendue en ses magasins de Saint-Aignan.

Lorsqu'au lieu du talon on fait une deuxième mèche, on appelle la pierre, *Pierre à deux mèches* ou *à deux coups*. Elles sont trop minces, le biseau, vers la vis du chien, s'ébrèche; elles sont vicieuses, sont rejetées des Armées françaises, recherchées des Hollandais et Espagnols, et presque les seules qu'on trouve en Italie. En 1817 les 2 premières qualités de cette espèce coûtaient sur place 3 fr., et 1 fr. le mille.

Départemens.	Cantons.	Communes.	Couleurs.
Loir et Cher.	Saint-Aignan.	Meusnes. (1)	Blonde.
		Noyer. (1)	*Idem.*
		Couffi. (1)	Brune.
Indre.	Villentrois.	Lye. (1)	Blonde.
Ardèche.	Rochemaure.	Maysse.	
		Saint-Vincent.	
Yonne.	Cerilly.	Cérilly.	Brune.
Seine et Oise.	La Roche-Guyon.	*Idem.*	Brune.

On va donner quelques détails, sur les différentes localités, près de Saint-Aignan, qui fournissent les pierres pour la guerre en observant que Meusnes est plus central que Saint-Aignan, pour en faire le dépôt.

(1) J'avais dit dans l'Edition précédente, d'après des observations faites sur place par un minéralogiste que ces mines s'épuiseraient, et que le gouvernement devait prendre des mesures en conséquence, en faisant fouiller pour trouver d'autres mines, etc.... un nouvel observateur ne le pense pas; mais peut-on prononcer avec certitude sur un objet qu'on ne voit point? Les 168 caillouteurs travaillent avec leur famille, ce qui fait 7 à 800 ouvriers..... On ne peut rien affirmer sur un tel point.

Communes et distances de Meusnes.	Nombre de Caillouteurs.	Couleurs des pierres.	Surface des terrains à Silex.	*Observations.*
Meusnes . . .	93	Blonde. . .	toises. 1500 sur 500	Les $\frac{3}{4}$ de cette étendue ont déja été fouillés.
Couffy, 1 li. .	21	Brune . . .	2000 s. 1000	$\frac{1}{2}$ de cette étendue a déjà été fuuillée.
Seigy, $\frac{3}{2}$ lieue.	1	»	»	»
Saint-Aignan, 2 lieues . .	1	Brun tirant sur le noir.	»	On emploie les silex roulés qu'on rencoutre dans un ravin.
Pouillé et Augé, 4$\frac{1}{2}$ lieues.	»	Blonde. . .	600 sur 250	A 2 $\frac{1}{2}$ lieues de Saint-Aignan, il y a environ 2 arpens fouillés autrefois, il y a 20 ans.
Châtillon, 1 li.	8	Brun. et blo.	4000 s. 500	7 arp. euviron de fouillés, $\frac{1}{3}$ du terrain en pierres bruues, $\frac{2}{3}$ en blondes.
Noyers, 2 $\frac{1}{2}$ li.	4	Blonde.. . .	»	Ses produits sont compris dans ceux de Châtillon.
Langon, 6 li..	2	»	»	On n'emploie que les cailloux qu'on rencontre en cultivant les terres des communes de Langon, St-Loup et Maray.
Lye, $\frac{1}{2}$ lieue. .	35	Blonde. . .	1000 s. 1000	$\frac{1}{20}$ déjà fouillé.
Paulmerg et Lucion, $\frac{3}{4}$ li.	3	»	»	Ou présume, d'après quelques fouilles, qu'ou en trouvera des bancs sur les côtes de Funguenand, Lavernelle et le Bois-Gauthier.
Valençay, 3 li.	1	Blonde. . .	2000 s. 500	$\frac{1}{2}$ arpent déjà fouillé, fait présumer qu'on en trouvera dans toute cette étendue, qu'on nomme *les Vieilles-Barzelles;* sur le tertre de la Roche, de 10 arpens, et sur celui d'Aubigny, de 5 arpens.

Les premiers Ouvriers qui travaillent aux pierres à fusil, s'appellent Caillouteurs.

Nota. Ce travail est mal sain; on a vu à Meusnes, en 60 ans, ces ouvriers se renouveler trois fois : ordinairement c'est au moins 2 fois dans cet espace de temps; ils meurent pulmoniques.

Les Cailloux qu'ils cherchent sont sur des lits de marne, à 30 ou 40 pieds de profondeur, rarement plus ou moins dans les mines de Saint-Aignan.

Les Caillouteurs commencent par acheter, 1, 2 ou 3 boisselées de terre (1 boisselée $\frac{1}{8}$ arpent) en s'associant 3 ou 4; ils font des tranchées de six pieds de long, 6 de profondeur, et 2 de large; puis une autre sous celles-ci, de mêmes dimensions en revenant vers le bout d'où ils sont partis, ainsi de suite; ils appellent ces excavations Crocs; ils se renvoient à la pelle les terres, de l'un à l'autre; arrivés aux cailloux, ils font de petits caveaux horizontalement, les remplissent à mesure qu'ils en font de nouveaux, tirent les cailloux, les partagent et les emportent.

Pour fendre les cailloux, ils se garantissent du vent; l'hiver, ils se mettent devant le feu, à couvert; l'été, au soleil, en dehors.

Dimensions prescrites des Pierres à Fusil pour l'Artillerie, jusqu'au 23 août 1816.

Longueur, 13 à 14 lignes. Largeur, 12 à 13 Epaisseur, 3 à 3 $\frac{1}{2}$	Aiguisées de 6 lignes. La tablette et le dessous seront autant parallèles qu'il sera possible.

Idem *des Pierres à Pistolets.*

Longueur, 10 à 11 lignes. Largeur, *idem.* Epaisseur, 2 $\frac{1}{2}$ à 3	Elles seront aiguisées de 4 lig., et les tablettes plates et parallèles autant qu'il sera possible.

Les unes et les autres sans nœud, ni taches quelconques dans toute la taille.

Ces dimensions sont changées par décision du ministre de la guerre, du 23 août 1816; les voici :

Les dimensions varieront entre deux grandeurs données; savoir :

	Pour fusil.	Pour pistolets.
Longueur totale	de 13 à 15 lig.	de 10 à 11 lig.
Largeur	11 à 13	10 à 11
Epaisseur au talon	3 à 4	2 à 3
Longueur de la mèche	5 à 6 $\frac{1}{2}$	4 à 5

Nulle pierre ne sera reçue, si elle a des taches ou des nœuds à la mèche; si les tablettes ne sont pas, à peu de chose près, parallèles, ou si, trop concaves ou convexes, elles ne peuvent porter à plein sur les mâchoires du chien.

L'Officier d'artillerie, en résidence à l'établissement, sera présent à toutes les réceptions; fera vérifier, sous ses yeux, les dimensions des pierres, au moyen d'un instrument qui montrera le *maximum* et le *minimum* des 4 dimensions prescrites, et examinera ces pierres scrupuleusement, sous le rapport de la qualité et de la forme.

Les pierres pour les mousquetons, se prennent parmi les plus petites de celles pour fusil, et les plus grosses de celles pour pistolets.

Outre les Pierres rousses et noires lisses, il en est de grises-blanches, opaques et graineuses, qui sont aussi bonnes que les autres : on les tire du Vivarais.

Une bonne Pierre à fusil supporte 50 coups sans être hors de service; ainsi, l'approvisionnement des Pierres à fusil doit être d'une Pierre par 20 coups au plus.

100 Pierres à fusil, pèsent 2 liv. 10 onc. (Demanson dit 2 liv., et 1000 Pierres à pistolet, 8 liv. 8 onc.); on les met ordinairement en barils de 25,000, pesant 700 liv., ou de 30,000, pesant 840 livres, ou de 33,000, pesant 924 liv.; de pareils barils sont trop lourds à manœuvrer, et se placent mal dans le chariot à munitions : seule voiture qu'on puisse employer à leur transport. Il faut, par ces raisons, les mettre dans des barils ou chappes égaux à ceux des poudres, qu'on retrouve dans tous les magasins d'artillerie, et qui contiennent 18 à 19,000 Pierres à fusil, ou à mousqueton.

Les Pierres à fusil de France, sont les plus estimées; on en trouve cependant en Italie, en Allemagne, en Pologne, en Angleterre, en Espagne. Les mines de Saint-Aignau et environs, en produisent 40 millions par an, en temps de paix, dont 2 millions sont achetés par le gouvernement, et 4 millions sont vendus en France. Le moyen le moins coûteux d'en avoir pour le gouvernement, est de les acheter directement aux caillouteurs : on ne les payera alors que 8 f. 25 c. les 1,050, au lieu de 9 f. le 1,000, qu'on paie aux entrepreneurs. Toute gêne apportée dans ce commerce, serait ruineuse pour les caillouteurs, déjà très-misérables. On avait proposé de faire exploiter ces mines, par le gouvernement : mettant à part les lois qui s'y opposent, comme lésant la propriété, ce mode serait peu avantageux; car il paraît par les aperçus qu'on a faits, qu'il en coûterait 143,000 f. de dépense, qui, à 3 f. le 1,000, ne rapporteraient que 102,000 f.

Du Plomb.

Les Saumons de plomb pèsent depuis 150 liv. jusqu'à 500.

Le Plomb coûtait, il y a 10 ans, 15 à 18 f. le quintal; il a doublé, et au-delà, aujourd'hui.

On donnait, en 1786, 18 sols de façon pour couler 1 quintal de balles de plomb de 18 à la livre, et on passait 3 pour $\frac{0}{0}$ de déchet (1) (à Metz). On fournissait à l'ouvrier des ustensiles.

10 ans après, on payait le double aux fondeurs des fonderies, et on leur passait 6 pour $\frac{0}{0}$ de déchet pour les plombs neufs, et 12 pour $\frac{0}{0}$ pour les vieilles balles.

En Italie, dans le même temps, on payait 10 fr. (par marché), et on passait 8 pour $\frac{0}{0}$ de déchet.

Le prix de 1786 précité, est le prix convenable; on peut passer de 3 à 6 pour $\frac{0}{0}$, suivant le Plomb neuf ou de démolition.

1 Homme coule et façonne 2 quintaux de balles par jour; et pour que le travail aille mieux, il faut faire des ateliers de 5 hommes, qui couleront un millier par journée de 10 heures; 1 homme coule, 2 dégagent les moules, et alimentent les feux, 2 coupent les jets et roulent les balles dans le baril à ébarber. Il faut 5 à 6 moules par atelier, et un banc solide.

Il faut avoir, sous un appentis en plein air, un fourneau, y mettre 2 petites chaudières en fer, de 1 pied de diamètre, et de 8 à 10 pouces de profondeur, 3 ateliers peuvent travailler autour; les 3 Couleurs sont

(1) Les crasses résultantes de ce déchet sont revivifiées, ou échangées pour $\frac{1}{3}$ de plomb neuf. On les revivifie en ajoutant à la fonte qu'on en fait séparément, un peu de poudre de charbon de bois, du suif ou de la résine.

entre le fourneau et leur banc, les autres sont en dehors. Le métal doit être en fusion dans une chaudière, où les Couleurs puisent, et se fondre durant ce temps dans l'autre. Le métal s'oxide moins dans ces petites chaudières. Cet ouvrage ne demande pas un grand savoir; des manœuvres l'exécutent : ainsi, en payant le quintal aux prix d'une forte demi-journée de manœuvre, on paie le prix convenable... Les canonniers se contentent de 12 sols par %. Il faut que le Plomb soit bien impur pour passer le 6 par % dans le déchet.

Baril contenant 200 livres de balles de plomb de 18 à la livre.	Hauteur . . . . 13 pouces. Enfonçure . . . . 10 Diamètre des fonds 8
Caisse contenant 100 liv. de balles de 18 à la livre, coûtant 30 sols (à Metz 1786). Il la faut un peu moins grande pour celles de 20 à la livre.	Longueur extérieure. . . . 25 po. 6 lign. Largeur et profondeur extérieure. . . . . 4 5 Planches d'un pouce d'épaisseur.

ARMES BLANCHES.

SABRES, BAÏONNETTES ET LANCES.

Voyez pour leur Fabrication :
Le Règlement sur les Armes blanches, dans le Recueil des Lois, etc. ;
Le Mémoire de Vandermonde, imprimé en l'an 11 ;
Le Mémoire de M. le colonel Cotty, imprimé en 1806.

Il est nécessaire de rassembler ici l'explication de quelques mots peu usités, afin de mieux s'entendre.

Etoffe. Voy. pag. 354.

La Lame d'un Sabre se divise en 3 parties à peu près égales :
Le Talon, qui est celle la plus près de la garde ;
Le Faible, qui est le tiers terminé par la pointe ;
Le Fort, qui est la partie intermédiaire.

Enfin, *la Soie* est une partie en fer qui surmonte la lame, et qui traverse la coquille, la poignée et la calotte sur laquelle elle est rivée. La Soie doit être bien soudée sur la lame, mais ne doit s'y étendre que de 18 lignes.

La Lame, hors l'extrémité du Talon sur laquelle on soude la Soie, est en acier de 1re fusion, à 3 marques pour les lames de cavalerie, à 2 pour les Briquets et les Baïonnettes.

Cet acier doit être de deux qualités : l'une d'acier nerveux, mou, ferreux; l'autre d'acier sec, cassant. L'acier étiré en languettes ou petites barres, dont la qualité est reconnue par le raffineur, est mis en trousse, en sorte que l'acier mou en occupe le centre, et l'acier sec l'extérieur : en pliant et repliant la trousse, il en obtient l'acier à 2 ou 3 marques, et d'une étoffe convenable; mais ce mot étoffe est une expression d'usage et impropre, car il n'entre point de fer dans la lame, jusqu'à la soudure de la Soie.

Le *Plat* de la lame est la partie qui est entre le tranchant et le dos.

Le faux *Tranchant* ou *Biseau*, est le tranchant qui est à la partie inférieure du dos.

La Lame est à *Gouttières*, quand elle a une ou plusieurs arêtes éminentes, et des pans creux latéraux; *évidée*, quand elle a un seul pan arrondi au milieu de sa longueur; *pleine* ou *plate*, quand sa surface est plane.

Les Fourreaux en fer de Sabres de cavalerie, ont à leur partie supérieure 2 pièces de fer qui les embrassent, qu'on appelle *Bracelets ;* elles portent chacune un piton et un anneau aussi en fer, dans lesquels passent les courroies du ceinturon. Un de ces bracelets est à 2 pouces 10 lignes environ de l'entrée du fourreau, l'autre est à 7 pouces 6 lignes environ de celui-ci : ils sont brasés sur le fourreau.

La *Cuvette* est la pièce de fer de 24 lig. 3 points de hauteur, de la forme du haut du fourreau, qu'on y place pour y assujettir le *Fût* dans lequel elle doit entrer. La partie de la Cuvette qui presse le Fût contre le fourreau se nomme *Batte*.

Le *Fût* est l'espèce de fourreau en bois qu'on introduit dans les fourreaux de fer pour Sabres servant à les soutenir; il doit régner dans toute leur longueur, et être d'un bois bien sec : on l'a substitué aux *Alaises*, qui n'étaient que 2 éclisses de bois réunies seulement par le haut, et ne tapissant pas tout l'intérieur du fourreau.

Le Fourreau de cuir, pour sabre de dragons, a, au lieu de bracelets, 2 bélières en cuivre, portant des pitons et anneaux ayant le même usage que les bracelets. La distance du piton de la 1re bélière au bord supérieur, est de 22 lignes, et celle entre les pitons de 8 pouces 5 lignes. Dans le Fourreau du Briquet, il n'y a qu'une bélière supérieure, dite aussi chappe, portant, au lieu d'anneau sur le plat en dehors, un petit *Pontet* ou *Agraffe* en cuivre, où on arrête une petite courroie qui boutonne au ceinturon, ou est retenue par une boucle pour y fixer le Sabre.

Les Fourreaux en fer ont vers l'extrémité du bas une lame de fer saillante de quelques lignes, et longue de quelques pouces; servant à empêcher le fourreau de s'user lorsqu'il traîne : on la nomme le *Dard*.

Les Fourreaux de cuir sont terminés par un bout en cuivre : dans celui pour Sabre de dragon, ce bout est soudé à une demi-olive en fer : celui pour sabre d'infanterie finit en olive en cuivre.

La *Garde* des Sabres des troupes à cheval est composée d'une coquille dans le bas, portant une branche principale, et 2 à 3 autres branches contournées en *S*, se réunissant au-dessus de la poignée; elles sont soudées ensemble, et la principale a un crochet pour fixer la calotte sur laquelle on rive la soie. La garde du Sabre de cavalerie légère n'a que 2 branches à son *S*.

La *Garde* du Sabre d'infanterie est d'une seule branche coulée avec les autres parties de la monture.

Le *Quillon*, dans les Sabres de cavalerie légère et d'infanterie, est le prolongement de la branche principale en deçà de la poignée; ce prolongement se termine en bouts arrondis.

La *Croisée* est formée par 2 petites branches droites en métal au bas de la poignée, sur laquelle elles sont à angle droit.

La *Poignée*, en bois de hêtre sec pour les Sabres de cavalerie, et en cuivre pour le Briquet, est la partie qui s'étend de la coquille à la calotte que traverse la soie, et que doit occuper la main. Celle de cavalerie légère a 2 clous de cuivre dans son milieu pour l'empêcher de tourner.

La *Calotte* est la partie qui surmonte ou termine la poignée, sur laquelle on rive la soie : on l'appelle *Pommeau* lorsqu'elle se détache de la poignée, et a la forme ronde ou ovale.

Les *Oreillons* ou *Larmiers*, sont 2 petites verges de cuivre arrondies en dessus, perpendiculaires au bas de la principale branche de la garde dans la partie qui correspond au plat de la lame. Une partie de l'Oreillon porte sur la poignée, l'autre sur le milieu du plat du fourreau en fer, afin de le contenir sur une lame fort cambrée.

Il y avait de 9 à 10 espèces de Sabres pour l'armée française. Cette variété s'était introduite sans motifs avantageux, et en perdant de vue la destination précise de cette arme dans la main du soldat : il en résultait de la complication et de la difficulté dans les approvisionnements, et une bigarrure inutile.

Ces Sabres portaient le nom des troupes qui s'en servaient.

En considérant l'usage que doivent faire de leur Sabre les troupes qui en sont armées, on a cru pouvoir les réduire au nombre de 3.

1er. Le Sabre du cavalier et du dragon, droit et rendu roide par l'arête du milieu pour pointer avec force. La gendarmerie peut et doit se servir

du même Sabre, puisque le dragon et le gendarme font également le service à pied et à cheval : elle a jusqu'à présent conservé ses vieux Sabres avec amour.

2°. Le Sabre de hussard, de chasseur à cheval, de canonnier à cheval, recourbé, et propre à tailler.

3°. Le Briquet pour les troupes à pied, légèrement cambré, propre à pointer et à tailler.

On a ajouté à ce nombre, en 1816, un Sabre pour l'artillerie à pied.

La Monture du 1er était trop faible et incommode; on l'a améliorée par une *S* à trois branches mi-rondes, qui garantissent mieux la main, ne l'offensent pas, ne se faussent point, et ne coûtent pas plus que les pièces qu'elle remplace. Le fourreau du Sabre de cavalier à simple bélière, donnait au Sabre une position trop fixe qui gênait le bras, on y a substitué la double bélière du Sabre de dragon. Le bout du fourreau de l'un et de l'autre était trop court, ce qui faisait que l'éperon en détruisait promptement le cuir : on a allongé ce bout. On a soumis tous ces bouts à une épreuve, qui assure que le cuir s'étendant sous eux, les soutient, et les empêche d'être faussés au moindre choc. On a aussi assuré la durée des bouts du Sabre de cavalerie, par un morceau de fer arrondi qu'on a appelé Dard.

Ces changemens n'ont pas suffi pour perfectionner ces 3 premiers Sabres, et l'usage a fait apercevoir quelques améliorations à leur donner encore.

Le cavalier et le dragon peuvent quelquefois avoir besoin de frapper de taille avec leur sabre (le deuxième rang, quand la cavalerie charge, doit être prêt à frapper ainsi), et dans ce mouvement, souvent la lame tombe à plat : ce qui peut provenir, 1° du poids de la garde, non uniformément distribuée autour de la poignée : cette inégalité est peu de chose pour un bras vigoureux; 2° de la soie faiblement assujettie dans la poignée : on y obviera en la faisant river de façon que son extrémité soit rabattue en forme de goutte de suif; 3° de la poignée trop droite et trop ronde, ce qui la rend susceptible de tourner : Il faut aplatir un peu ses côtés, la camber, et donner plus de saillie aux hélices, et on aura une poignée mieux en main. Enfin, pour donner plus de solidité à l'ensemble de cette poignée, il faut couler du même jet sa virole et sa coquille.

Dans le Sabre de cavalerie légère, les larmiers, ou oreillons, sont fragiles et inutiles; les boutons à olive peu solides, il faut les supprimer, et donner à la poignée les avantages qu'on vient de présenter pour celle du Sabre de cavalerie.

La basane des poignées de ces deux Sabres, manquant de consistance, et par conséquent de durée, il faut la remplacer par de la peau de veau, mais non *passée au gras*, parce qu'elle oxiderait les fils de laiton qu'on met pour la contenir.

Dans les fourreaux de tôle, la vis qui assujettit la cuvette et le fût sur les fourreaux, en traversant la tôle et les battes de la cuvette, qui n'ont que peu d'épaisseur (1), les assemble mal, et se perd. Un clou rivé les unirait bien mieux, et rarement aurait-on besoin de l'ôter, à cause de la solidité du fourreau. Le cavalier, en remettant sans soin son Sabre dans le fourreau,

(1) La tôle a 13 points, et la batte 5 d'épaisseur.

offense quelquefois le fût. On obvierait à cela en allongeant un peu les battes de la cuvette.

On se plaint que les fourreaux de tôle sont trop lourds; légers, comme il y a vingt ans, ils étaient sans durée; avec de la tôle d'acier, avec de la tôle battue, on pourrait les alléger; mais le nettoyage abrégerait leur durée, et l'enduit d'étain ou de zinc, qu'on pourrait y mettre, amenerait d'autres inconvéniens : il faut donc leur laisser ce surcroît de poids, qui n'est qu'une bagatelle.

On a adopté, en 1817, la tôle d'acier qui n'a que 8 points d'épaisseur.

On a proposé de supprimer le fût des Sabres, pour les alléger, et préserver la lame de la rouille que l'humidité du bois peut lui donner : Ces améliorations sont illusoires; l'allégement est une bagatelle; l'air humide rouille les lames dans le fourreau, si on oublie de les graisser, comme le prescrit l'ordonnance d'entretien, avant de les mettre en magasin, et si le soldat ne les essuie lorsque le Sabre fait partie de son armement. Enfin, le fourreau sans fût sera plus aisément bossué, le tranchant plus aisément émoussé, en frottant contre la tôle et la lame plus aisément rouillée par la rouille intérieure du fourreau, dont on ne peut la garantir.

Le Sabre d'artillerie ancien, à lame en langue de carpe, a été rendu à ce corps, et on a amélioré sa poignée, en la mettant mieux en main.

Ce Sabre qu'on croit utiliser, en le faisant servir de serpe, sera, comme par le passé, un mauvais outil; le soldat, vu ce but d'utilité, s'en servant à tort et à travers pour tout couper : une surcharge de poids, plus incommode encore que le Briquet, vu la pesanteur de la lame; un embarras dans la manœuvre du canon, et, n'osant le quitter, il se débarrassera du fusil (arme bien plus utile, plus commode à porter, si on le rend tel qu'il doit et peut être), en le jetant et l'oubliant sur les voitures, en campagne.

Quant aux Baïonnettes, on a jugé convenable d'en faire une seconde de 18 pouces, pour mettre au mousqueton.

Distinction des Modèles de Sabres, déterminés en l'an XI. *Des Lances, etc.*

Le Sabre de Cavalerie. Lame droite à 2 gouttières.... Fourreau en tôle, forte de 13 lignes d'épaisseur, avec fût en bois.... Garde à coquille, à 4 branches en *S*.... Calotte et virole en cuivre.... Poignée en bois, ficelée, et recouverte en basane noire.

Sabre de Dragons. Ne diffère du précédent que par le fourreau qui est en cuir fort, dont la garniture est en cuivre laminé.

Sabre de Cavalerie légère. Lame cambrée de 1 pouce 11 lignes de flèche évidée...... Fourreau en tôle, forte de 13 points d'épaisseur, avec fût en bois.... Garde à 3 branches en *S*, et calotte en cuivre..... Poignée en bois, ficelée et recouverte d'une basane noire.

Sabre d'Infanterie. (Comme il suit.)

Distinction des modèles de Sabres déterminés en 1816.

(*On a indiqué les changemens, etc.*)

Sabre d'Infanterie, dit Briquet. Lame cambrée de 9 lignes de flèche, non évidée.... Fourreau en cuir, garni en Cuivre laminé.... garde et poi-

gnée en Cuivre, coulées d'une seule pièce; la poignée a 21 cannelures. Avant 1811, elle en avait 28; mais elle était mal en main : on grossit aussi, en 1811, son bout vers le pommeau... (Ch. 1816). Le tirant du Fourreau est en buffle, au lieu d'être en cuir. Le Pontet, au lieu d'être à 1 pouce 6 lig. 6 points de la partie supérieure de la chappe, n'est plus qu'à 6 lig., parce que la première distance, trop grande, laissait au-dessus du point d'appui du Sabre tout le poids de la poignée; ce qui faisait basculer l'arme.
Prix, 8 fr. 05 c.

Sabre d'Artillerie à pied. Lame à deux tranchans, à soie plate, à pans creux, terminée en langue de carpe, longue de 18 pouces, pesant 19 onces... (Ch. 1816). Poignée en Cuivre, ayant 18 rangs d'écailles, bien en main pour frapper également des 2 tranchans.... Pommeau symétrique des deux côtés, et orné de deux fleurs de lys.... Fourreau en cuir fort, sans alaises, par conséquent, plus simple et moins cher... Pontet sur la chappe, comme au Sabre d'Infanterie, au lieu du tirant qui fixait le Sabre. Bout du Fourreau en Cuivre, allongé, assujetti par la colle et un épinglage, terminé, ainsi que la chappe, par un bourrelet, pour les rendre plus solides..... Poids total du Sabre, 2 liv. 11 onces.
Prix, 10 fr. 05 c.

Sabre de Cavalerie de ligne et de Dragon. Lame droite, à 2 gouttières (Ch. en 1816), rendue plus légère et plus droite vers la pointe, qui est tranchante des deux côtés; le dos arrondi : elle a 36 pouces 11 lig. 3 points (1 mètre) de longueur... Garde à coquille à 4 branches en S. Calotte *et virole* en cuivre... Poignée en bois, ficelée et recouverte en basane noire... (Ch. 1816). Poignée plus droite et plus plate pour être mieux en main..... La virole remplacée par une élévation circulaire sur la coquille avec le corps de la pièce. Les bords du dessous de la coquille sont relevés pour arrêter les coups de pointe. Queue de la calotte plus allongée... Fourreau en tôle d'acier, de 8 points d'épaisseur, juste à la lame, pour éviter les balottemens de celle-ci, et diminuer le poids de l'arme : point de fût en bois : l'entrée de la cuvette ayant à peu près les dimensions de la lame au talon... La batte et le dessus de la cuvette en acier, disposé de façon à faire ressort sur la Lame. Poids, 5 liv. 2 ½ gros.
Prix. . . . . . .

Sabre de Cavalerie légère. Pour l'Artillerie à cheval, les Chasseurs et Hussards.... (en 1816), lame de la forme de celle dite *à la Montmorency*, mais à dos arrondi, non évidée, courbée de 11 lignes de flèche, ayant de longueur 34 pouces 4 lig. 3 points (0 mètr. 93)....... Poignée et calotte semblables à celles du sabre de cavalerie de ligne..... garde ayant une demi-coquille portant une virole comme celle du Sabre de cavalerie de ligne (suppression des oreillons et des clous à tête en demi-olive); les bords du dessous de la garde relevés, comme au Sabre de cavalerie.... Poids total du Sabre, 4 livres 8 onces 3 ½ gros....
Prix. . . . .

Sabre du second Régiment de Chasseurs à cheval. Lame, dite *à la Montmorency*, cambrée à 8 lignes de flèche, longue de 36 pouces, à grandes et à petites gouttières, c'est-à-dire évidée, avec un petit pan creux le long du dos, pesant 20 onces.... Garde en fer, à 2 branches plates parallèles, jointes par une troisième de même.... Fourreau en cuir noir, à belières et dard en fer : bordure, bout et 3 petits bracelets en cuivre. Poids total du Sabre, 3 livres 4 onces.

C'est une ancienne distinction militaire qu'un aide-de-camp du ministre, obtint de conserver, et qu'il eût mieux valu consacrer par quelque signe dans les étendards, où elle eût été mieux aperçue; car la lame de ce sabre est inférieure à celle de grosse cavalerie, et à celle de cavalerie légère; par conséquent n'est bien propre à frapper d'estoc, ou de taille, une des 2 qualités que chaque cavalerie recherche dans la lame de son Sabre : de plus cette lame réunit toutes les difficultés de fabrication, et est plus chère de 12 sols que celle de cavalerie.

Les Sabres de la Garde étaient aussi au nombre de 3; ils étaient mieux finis.

Celui des *Grenadiers à cheval*, porte une grenade enflammée entre les 3 branches en *S* de la garde : sa lame est celle du second de Chasseurs, ou à la Montmorency. Le fourreau est presque recouvert, en entier, de laiton laminé très-fort, et d'une seule pièce; le dard est en fer.

Celui des *Chasseurs à cheval* a la même lame a peu près que la cavalerie légère. La monture est a croisée et a branche simple. Le fourreau a une construction analogue a celle des Grenadiers à cheval.

Le *Sabre des Grenadiers à pied*, a sa lame évidée, longue de 24 pouces, et cambrée à 12 lignes de flèche. Fourreau en cuir, à bout et à chappe, avec olive en cuivre.

La Lame des Sabres des *Sapeurs* de la Garde est légèrement cambrée, évidée, et a une petite gouttière ou pan creux tout le long du dos, qui est taillée en scie : la Lame a 27 pouces de longueur et 2 pouces de largeur; elle coûte 10 francs, et le Sabre coûte 41 fr. 78 cent. La Hache, pour les mêmes Sapeurs, coûte 42 fr. 54 cent.

Lance française, nouveau modèle, déterminé par décision du ministre, du 14 janvier 1812.

La Lame en acier a 2 marques, comme à la Baïonnette, trempée à la volée et recuite, l'acier s'étendant jusqu'à 1 pouce du talon.

8 pouces	» lig.,	longueur de la lame, de la pointe au talon.
»	13 $\frac{1}{2}$	largeur au talon.
3	4	distance du talon à l'extrémité de la douille.
»	9	grand diamètre intérieur du vide conique de la douille.
»	1	épaisseur du fer à ce diamètre.
»	6	diam. extérieur de la douille à la naissance du talon.

La douille, les attaches, ou branches de la douille; le bout, ou sabot : ses branches ou attaches, sa goupille, et toutes les vis sont en fer.

Le bout est formé de 2 cônes tronqués, l'un vide, l'autre plein : le petit cercle du grand sert de base au petit.

6 pouc.	4 lig.	sabot, longueur.
»	11	grand diamètre intérieur.
»	1 $\frac{1}{2}$	épaisseur du fer à ce diamètre.
»	9	grand diamètre du cône-tronqué inférieur.
»	3	petit diamètre de ce cône.
21	1 $\frac{1}{2}$	longueur de la grande attache de la lame.
15	3	de la petite attache d'*idem*.
5	1	de la grande attache du sabot.
3	1 $\frac{1}{2}$	de la petite attache d'*idem*.

Les attaches vont en diminuant de largeur et d'épaisseur, depuis leur naissance jusqu'à leur extrémité, et elles se correspondent; la grande de la

lame à la grande du sabot, etc.; les attaches, la douille et le bout affleurent le bois de la hampe de toute leur surface, et y sont enchâssées.

La lame est maintenue par 10 vis à bois, dont 6 sont sur la grande branche, et 4 sur la petite. Le sabot l'est par 2 vis sur chaque branche, et par une goupille qui, le traversant, à 6 lignes du bord supérieur, est rivée sur lui des deux côtés. 3 vis à tête percée retiennent le guidon sur le haut de la grande branche de la lame, à 8 lign. 6 points de la douille.

» pouc.	14 lig.,	hampe.	Diamètre à l'entrée du sabot.
»	11		Diamètre, au bout, vers la douille.
90	3		Longueur totale.

La longueur totale de la lance, de la pointe au bout du sabot, est 8 pieds 6 pouces.

La lance est en équilibre à 3 pieds 4 pouces du bout du sabot.

On en peint la hampe en noir avec l'acétite de fer. Elle doit être en frêne bien sec, en bois de droit fil, sans nœuds.

La lame et ses branches pèsent 12 onces 2 gros.... le bout 16 onces 4 gros, et la Lance avec ses vis, etc., sans le guidon, 4 liv. 10 onces $\frac{1}{2}$.

La lame est vérifiée avant de l'éprouver : on s'assure, par la lime, qu'elle est d'acier : à la vue qu'elle est sans crique sur ses arêtes, et sans pailles profondes, on écarte les branches de la lame et du sabot, pour voir si elles sont bien soudées. Enfin on éprouve la lame et la hampe par un mode semblable à celui des baïonnettes. La flèche de la courbe pour la lame sera de 3 lig. 6 points.... celle pour la hampe, de 13 pouc. 11 lig. 1 point.

La lame sera éprouvée sur ses 2 faces, et la hampe garnie de sa lame sur 4 sens.

Les fers et la hampe seront marqués du poinçon du réviseur, du premier contrôleur, et la marque de l'inspecteur sera appliquée sur le talon de la lame.

Devis de la lance de Cavalerie.

		fr.	c.
	Forgeur.		
kil.			
0,	0613, d'acier, à 2 marques pour la pointe. . . .	0,	9060
1,	5310, fer à viroles, pour attaches.	0,	4375
7,	0000, houille, à 0,06 le kilogr.	0,	4200
Main-d'œuvre et trempe.		1,	2554
	Aiguiseur.		
Pour huile, émeri, etc.		0,	1000
Main-d'œuvre.		0,	3000
	Limeur.		
Pour les vis des attaches.		0,	1500
Main-d'œuvre.		0,	8300
Ainsi, la lame coûte au Klinghental.		4,	5135
Et le 20 pour $\frac{0}{0}$ pour l'entrepreneur, la hampe et la mise en bois, environ.		2,	0000

Les hampes de noyer sont les meilleures : celles de frêne, sans défaut, plus aisées à trouver; celles de hêtre, trop pesantes et trop cassantes, si le bois est bien sec.

Les *Lanciers Polonais* avaient dans leur armement une Lance, dont le fer pèse 2 livres 12 onces 4 gros, et coûte 5 fr. 18 cent. La Hampe, en frêne, avait 7 pieds 2 pouces 3 lignes de longueur, et 15 lignes de diamètre; 1 forgeur et son compagnon forgent 5 fers à lances par jour; 1 aiguiseur en aiguise 14, et un limeur en lime 3.

Les *Mamelucks de la Garde* avaient les Armes qui suivent:

	Armes d'officiers.		Armes de soldats.
	fr. c.		fr. c.
Sabre coûtant	60, 45	———	31, 75
Prix de la lame	6, 45	———	3, 75
Poignard	49, 68	———	20, 68
Prix de la Lame	4, 68	———	2, 68
Masse d'Armes	50, 10	———	33, 0
Hache	40, 00	———	24, 0
Carabine	0, 0	———	55, 0
Pistolets de ceinture	150, 0	———	57, 0
——— d'arçon	*idem.*	———	*idem.*
Tromblon	0, 0	———	60, 0

Les *Armes d'honneur* qu'on a données avant la création de la Légion d'Honneur consistaient en

	fr. c.		fr. c.
Fusil d'Infanterie, ayant 15 onces d'argent, valant	100, 0	et l'Arme totale	160, 0
Fusil de Dragon	113, 50	———	173, 50
Mousqueton	80, 0	———	136, 60
Paire de Pistolets	80, 0	———	196, 20
Sabre d'Infanterie	90, 0	———	111, 68
—— de Cavalerie de ligne	100, 0	———	155, 88
——— légère	90, 0	———	136, 10

Distinction des anciens Sabres abandonnés en l'an IX.

Sabre de Cavalerie. Lame droite, à 2 gouttières, de 36 pouces de longueur, pesant 22 onces; fourreau en cuir de vache, sans fût ni alaises à chappe, ayant un bouton en demi-olive; le tout en cuivre. Garde, calotte et virole en cuivre laiton. La garde a 1 branche et 2 autres en *S* et en laiton laminé, qui s'y soudent; poignée en bois, ficelée en spirale, recouverte en basane, retenue par la colle et des fils de laiton. Poids du Sabre, 3 liv. 11 onces.

Sabre de Dragons. Idem que le précédent; mais le fourreau a une chappe et une bélière en fer.

Sabre de Carabiniers. Lame droite non évidée, de 36 pouces de longueur, pesant 23 onces. Fourreau en cuir, comme au Sabre de cavalerie; monture et garniture en cuivre, comme *idem.*

Sabre de Chasseurs à cheval. Lame à une gouttière, cambrée à 11 lig. de flèche, de 34 pouces de longueur, pesant 23 onces. Fourreau en cuir de vache, bout et bélières en cuivre laminé, à pitons et à anneaux; garde à branche principale et à deux autres branches plates, à calotte en cuivre; poignée en bois, comme au Sabre de cavalerie.

Sabre de Hussards. Lame évidée, cambrée à 26 lignes de flèche de 30 pouces de longueur, pesant 19 onces. Fourreau en bois, recouvert de cuir noirci; chappe et bout très-grand en cuivre laminé, portant l'un et l'autre un piton à anneau; garde à une branche, ayant 2 oreillons; calotte en cuivre; poignée en bois. Poids, 3 liv. 10 onces.

Sabre de Royal-Allemand. Lame à la Montmorency, mais plus cambrée, à 12 lignes de flèche, pesant 21 onces; fourreau du second de chasseurs; garde en cuivre, à 2 branches, dont la seconde, plate et en *S*, se joint, dans son milieu, à une troisième, aussi plate, qui aboutit au milieu du bord de la coquille. Poids du Sabre, 4 liv. 11 onces.

Sabre de Gendarmerie. Lame droite non évidée, longue de 32 pouces 6 lignes, pèse 18 onces 4 gros. Fourreau en vache forte, noir, sans fût ni alaises, à chappe et bout en cuivre; garde à branche principale et à 2 autres plates, et calotte en cuivre; poignée en bois reconverte en basane collée et retenue par un double fil de laiton en spirale. Poids du Sabre, 2 liv. 6 onces.

Sabre d'Artillerie légère. Lame évidée et cambrée à 10 lignes de flèche, longue de 22 pouces, pesant 17 onces 4 gros; fourreau en cuir noir avec bélière et long bout en fer, l'un et l'autre à piton en cuivre, ayant nn anneau en fer; monture en cuivre et à branche, tombant à angle droit sur la croisée. Poids du Sabre, 3 livres.

Sabre d'Artillerie à pied. Lame à denx tranchans, à soie plate à pans creux, terminée en langue de carpe, longue de 18 pouces, pesant 19 onces; fourreau à alaises, en cuir de vache, noir, à chappe, et à bout en cuivre laminé; monture à croisée et poignée coulées ensemble en cuivre: la poignée, en forme de col d'aigle, va en diminuant vers la tête, qui forme le pommeau. Le Sabre pèse 2 liv. 10 onces.

Ce Sabre a été regretté par l'Artillerie; cependant il n'est pas en main, et ne garantit pas la main; la lame est dangereuse, il est vrai, mais ne sert jamais contre l'ennemi, et remplace mal la serpe. Je crois donc les regrets peu fondés; ils portent plus sur une distinction que sur un avantage; mais ce corps, distingué par sa valenr et son bon esprit, jadis même par ses drapeaux, pourrait et devrait réclamer celle-ci, mais non une distinction nuisible et embarrassante.

Sabre de Grenadiers. Lame courbée de 9 lignes, non évidée, longue de 22 ponces, pesant 18 onces; fourreau en cuir de vache, noir, sans alaises, à bout et à chappe en cuivre laminé, monture en laiton à croisée et à branche, se terminant en se logeant sous le pommeau. Le Sabre pèse 2 liv. 10 onces.

Sabre d'Artillerie de la Marine. Lame comme à l'Artillerie de terre, mais à pans non creux; fourreau sans alaises; poignée en col et tête de Lion. Pèse 2 liv. 12 onces.

Sabre d'Abordage pour la Marine. Lame légèrement cambrée, ayant de chaque côté une gouttière qui règne le long du dos, de 23 pouces de longueur, pesant 19 onces; fourreau comme celui du Sabre de grenadier; garde à coquille, se terminant en branche principale, et à 2 autres branches en *S* parallèles, en cuivre; poignée en laiton et à grosses hélices.

ARMES BLANCHES.

Sabres de	Cavalerie.	Dragons.	Chasseurs et Hussards.	Infanterie.
Longueur de la lame	36 p. » l.	36 p. » l.	32 p. 6 l.	22 p. » l.
Largeur au talon.	» 16	» 16	1 4	1 4
Longueur totale du Sabre . . .	43 1	43 1	39 9	28 5
Epaisseur au talon.	» $4\frac{1}{2}$	» $4\frac{1}{2}$	» $4\frac{1}{2}$	» 4
Cambrure au milieu de la lame.	» »	» »	1 11	» 9
Poids de la lame	23 on. 5 g.	23 on. 5 g.	19 on. 2 g.	18 on. 3 g.
—— du fourreau.	57 4	14 3	57 7	9 3
	liv. on. gr.	liv. on. gr.	liv. on. gr.	liv. on. gr.
—— total de l'arme	6 8 4	3 11 5	6 1 7	2 11 6
Fer nécessaire pour la soie. . .	7 on. »	7 on. »	6 on. »	6 on. »
Acier nécessaire pour la lame. .	27 onc. à 3 marq.	27 onc. à 3 marq.	24 onc. à 3 marq.	19 onc. à 2 marq.
Tôle pour le fourreau	3 li. 7 on.	» »	3 li. 7 on.	» »
Cuivre-laiton pour monture . .	$24\frac{1}{2}$ onc.	$25\frac{1}{7}$ onc.	21 on. » g.	16 on. » g.
Cuivre laminé pour garniture. .	» »	6 onc. 3 g.	» »	4 »
Prix, en 1808, des lames. . . .	5 f. 51 c.	5 f. 51 c.	4 f. 55 c.	2 f. 78 c.
—— de la monture, façon, etc.	6 99	7 32	6 11	» »
—— des fourreaux.	10 38	5 27	10 91	» »
Total du prix de l'arme	22 88	18 10	21 57	9 60
Prix des lames de la Garde. . .	5 14	» »	4 . 58	3 72
Prix total.	27 32	» »	21 10	10 97

Répartition des différentes Classes d'Ouvriers nécessaires pour une fabrication de 1200 Sabres, par mois, dont 400 de Grosse Cavalerie ou de Cavalerie Légère, 400 de Dragons et 400 d'Infanterie.

(On suppose la journée de 11 à 12 heures de travail; le mois de 23 jours, à cause des dimanches, des jours de recettes et de paiement et du temps employé à réparer les outils.)

Raffineurs d'Acier.

2 Maîtres.
2 Compagnons.
2 Goujats.

Forgeurs de Lames.

4 Maîtres.
4 Compagnons.

Trempeurs.

2 Maîtres.
2 Compagnons.

Aiguiseurs.

6 Maîtres.
6 Compagnons.

Graveur.

1 Maître.

Fondeurs.

2 Maîtres.
2 Compagnons.

Menuisiers (1).

3 Maîtres.
3 Compagnons.

Monteurs-Fourbisseurs (2).

25 Maîtres.
25 Compagnons.

Fourreautiers (3).

1 Maître.
1 Compagnon.

Total, 93 maîtres et compagnons. (On ne comprend pas, dans ce nombre, 2 charpentiers et 2 serruriers pour l'entretien des usines, ni les petits garçons qui tirent les soufflets.)

---

(1) Cette classe d'ouvriers est chargée de faire les fûts en bois pour les fourreaux en tôle, (Les fûts ayant été supprimés en 1816, on pourra diminuer ce nombre d'1 maître et d'1 compagnon.) et les poignées recouvertes en basane pour les sabres de cavalerie.

(2) Les ouvriers de cette profession fabriquent complètement les fourreaux en tôle, et ils confectionnent les montures de tous les Sabres, au sortir des mains des fondeurs. Ils garnissent de plus les fourreaux en cuir.

(3) Cette classe d'ouvriers ne fait que les fourreaux en cuir.

Table *servant à établir* . . . .

Sabres de.	Cavalerie de ligne.	Cavalerie légère.	
Forgeur et son compagnon.			
Acier à 3 marques	30 onc.	24 onc	. .
Fer à soie	7	5	. .
Houille	5 liv.	5 liv.	. .
Poids de la lame forgée	30 onc. 7 gr. $\frac{3}{5}$	26 onc. 6 gr. $\frac{2}{5}$	. .
Travail de 12 heures	13 lames.	17 lames.	. .
Trempeur et son compagnon.			
Charbon	3 liv.	2 liv. $\frac{2}{5}$	. .
Travail de 12 heures	35 lames.	40 lames.	. .
Aiguiseur et son compagnon.			
Huile pour 50 lames	3 liv.	3 liv.	. .
Emeri pour *idem*.	2 liv.	2	. .
Travail de 12 heures	8 lames.	10 lames.	. .
Graveur et son compagnon.			
Meule. Dure	71 jours.	——	. .
Meule. Aiguise.	3000 lames.	——	. .
Meule. Coûte.	75 francs.	——	. .
Travail de 12 heures	250 lames.	——	. .
Fondeur de montures et son compagnon.			
Cuivre	24 on. 18 grains.	22 onces.	. .
Charbon	10 liv.	10 liv. $\frac{1}{5}$.	. .
1 Creuset pour	70 montures.	78 montures.	. .
Poids de la monture	23 onc. 2 gros.	21 onc. 2 gros.	. .
Travail de 12 heures.	30 montures.	30 montures.	. .
Limeur de montures.	30 montures.	36 montures.	. .
Fourreautier seul.			
Cuivre laminé.	3 liv. 8 onc.	3 liv. 4 onc.	. .
Cuivre de fonte pour bracelets	» »	» »	. .
Fer à soie	1 liv. »	1 »	. .
Charbon	3 »	3 »	. .
Houille.	10 »	10 »	. .
Fil-de-fer gros	» $\frac{1}{12}$ onc.	» $\frac{1}{12}$ onc.	. .
——— fin	» $\frac{1}{24}$ onc.	» $\frac{1}{24}$	. .

. . . . *le Devis des Sabres.*

	Infanterie.	Dragons.	GARDE. Grenadiers à cheval.	Chasseurs à cheval.	d'Infanterie.
. .	20 on. à 2 marq.	30 onces.	26 onc.	24 onc.	18 onc.
. .	5 onc.	7	5	5	5
. .	3 liv.	5 liv.	5 liv.	5 liv.	4 liv.
. .	23 onc. 1 gr.	30 onc. 7 gr. $\frac{3}{5}$	20 onc.	27 $\frac{1}{2}$ onc.	20 $\frac{1}{2}$ onc.
. .	30 lames.	13 lames.	13 lames.	17 lames.	20 lames.
. .	1 liv. $\frac{1}{16}$	3 liv.	3 liv.	$\frac{2}{5}$ liv.	1 $\frac{1}{3}$ liv.
. .	85 lames.	35 lames.	35 lames.	40 lames.	45 lames.
. .	2 liv.	3 liv.	3 liv.	3 liv.	2 liv.
.	1	2	2	2	1
.	18 lames.	8 lames.	8 lames.	10	12 lames.
.	20 jours.	71 jours.	71 jours.	71 jours.	62 jours.
.	1875 lames.	3000 lames.	3000 lames.	——	3750 lames.
.	75 francs.	75 francs.	75 francs.	——	75 francs.
.	——	——	——	——	——
.	17 onc.	25 onc. $\frac{1}{2}$	23 onc.	15 onces.	
.	8 liv. $\frac{2}{5}$	10 liv. $\frac{1}{5}$	23 liv.	15 liv.	
.	100 mont.	67 mont.	»	»	
.	16 onc.	20 onc. 7 gr.	»	»	
.	40 mont.	30 mont.	»	»	
.	60 mont.	30 mont.	»	»	
	(Pour fourreau et monture.)				
.	4 onc.	9 onc.	29 on. 5 gr.	34 onces.	
.	»	»	6 onc.	6 on. 2 gr.	
.	»	$\frac{1}{8}$	4 onc.	5 onc.	
.	»	1 liv. 74 onc.	4 liv.	4 liv.	
.	1 $\frac{1}{2}$ onc.	0 5 onc.	8 onc.	12 onc.	
.	»	$\frac{1}{12}$	1	1	
.	76 grains.	184,52 grains.	2	2	

Fil-de-laiton.

Suite de la Table servant à établir . . . .

Sabres de	Cavalerie de ligne.	Cavalerie légère.	
Fil-de-laiton	»	»	. .
Soudure	1188 grains.	—	. .
Borax	528	—	. .
Huile d'olive.	1175	—	. .
Colle	»	»	. .
Poids du fourreau fini.	57 onc. 4 gr.	54 onc. 2 gr. $\frac{2}{3}$	. .
Travail de 12 heures	$\frac{3}{4}$ fourr.	$\frac{15}{32}$ fourr.	. .
Cuir	. . . .	. . . .	. .
Ficelle	. . . .	. . . .	. .
Poids du fourreau non garni. . . .	. . . .	. . . .	. .
Travail de 12 heures	. . . .	. . . .	. .
Monteur de fourreau.			
Cuivre laminé.	$\frac{1}{2}$ onc.	—	
Borax	88 grains.	—	. .
Soudure.	237	—	. .
Fil-de-fer fin	92,16	—	. .
Charbon	1 liv. 10 onc.	—	. .
Travail de 12 heures.	2 $\frac{1}{4}$ mont.	2 $\frac{1}{2}$ mout.	
Faiseur de poignées.			
Bois de hêtre	10 pouc. cub.	—	. .
Colle	1 liv. par 100	—	. .
Ficelle	1 liv. par 100	—	. .
Basane.	210 grains.	—	. .
Fil-de-laiton.	415	—	. .
Travail de 12 heures	12 poignées.	—	
Faiseur de fûts en noyer.			
Bois	72 pouc. cub.	—	
Colle (liv.)	1 par 100	—	. .
Travail de 12 heures	8 fûts.	—	. .
Cuir (liv.)	»	»	. .
Poids de la lame finie.	1 li. 7 on. 5 gr.	1 li. 7 on. 2 gr.	. .
—— du sabre fini	6 8 4	6 1 7	. .
Caisse pour lames, coûte.	3 fr. 0 c.	—	. .
———————— contient	200 lam.	—	. .
Caisse pour Sabres, coûte	4 fr. 50 c.	5 fr.	. .
———————— contient	40 sabres.	50 sabres.	. .
Caisse pour fourreau seulem., coûte .	3 fr.	3 fr.	
-- — ———————contient.	100 fourr.	120 fourr.	

. . . . *le Devis des Sabres.*

	Infanterie.	Dragons.	GARDE. Grenadiers à cheval.	GARDE. Chasseurs à cheval.	GARDE. Infanterie de la Garde.
. .	$\frac{3}{64}$ grains.				
. .	216	224 grains.	2 onc.	2 onc.	
. .	106	211	6 gros.	6 gros.	
. .					
. .	9,216	184,32			
. .	13 onc.	1 li. 1 gr. 7 gra.			
. .	2 $\frac{1}{2}$	3 » »			
. .	10 onc.	15 onc.			
. .	» 42 grains.	» 73 grains.			
. .	10 42	15 73			
. .	19 fourreaux.	13 fourreaux.			
. .	» » »	» » »	3 gros.	——	
. .	» » »	» » »	4	——	
. .	» » »	» » »	1	——	
. .	» » »	» » »	12 onc.	——	
. .	» » »	» » »	10 pp.	10 pp.	
. .					
. .	» » »	» » »	$\frac{1}{8}$ gros.	$\frac{1}{2}$ gros.	
. .					
. .	$\frac{1}{4}$ onc.	» » »	3 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	
. .	» » »	» » »	2 li. par 100	2 li. par 100	
. .					
. .	» » »	» » »	3 onc.	3 onc.	
. .	1 li. 2 on. 3 gr.	1 li. 7 on. 5 gr.	1 li. 4 on. $\frac{1}{12}$	1 li. 4 on. $\frac{1}{3}$	1 liv. $\frac{3}{4}$ on.
. .	2 11 6	3 11 5			
. .	2 fr. 65 c.	——	3 fr.	2 fr. 65 c.	2 fr. 65 c.
. .	200 lames.	——	200 lam.	200 lam.	200 lam.
. .	3 fr.	4 fr. 50 c.			
. .	100 sabres.	40 sabres.			

TABLE *servant à établir le Devis de Baïonnette.*

Baïonnettes de.	15 pouces.	18 pouces.
NOTA. L'estimation du résultat du travail ayant paru trop faible, ainsi qu'il l'est aussi pour les Armes à feu, on rejette en note les anciens résultats, afin qu'on tâche d'y revenir.		
(*a*) *Forgeur de Douilles.* 1 *Maître et* 1 *Compagnon.*		
Fer à Douille	12 onc.	12 onc.
Houille	4 liv.	4 liv.
Poids de la Douille	8 onc. $\frac{2}{8}$	8 onc. $\frac{2}{8}$
Travail de 12 heures	35 douilles.	35 douilles.
(*b*) *Forgeur de Lames.* 1 *Maître et* 1 *Compagnon.*		
Acier à 2 marques	$\frac{15}{32}$ liv.	10 onc.
Houille	3	3 liv.
Poids de la lame forgée	14 onc. $\frac{7}{100}$	26 $\frac{1}{2}$ onc.
Travail de 12 heures	40 lames	30 lam.
(*c*) *Trempeur.* 1 *Maître et* 1 *Compag.*		
Charbon	$\frac{6}{10}$ liv.	$\frac{8}{10}$ liv.
Travail de 12 heures	180 Baïonnett.	120 Baïonnett.
(*d*) *Aiguiseur* (1). 1 *Maître et* 1 *Compagnon.*		
Huile pour 100 lames	24 onc.	24 onc.
Emeri pour 100 lames	12	12
Travail de 12 heures	28 Baïonnett.	24 Baïonnett.
(*e*) *Foreur.* 1 *Maître et* 1 *Compagn.*		
Huile pour 100 douilles	1 liv.	1 liv.
Travail de 12 heures	400 douilles.	400 douilles.

---

(1) *Meule.*		
Dure	52 jours.	48 jours.
Sert à	7500 Baïonnettes.	5769 Baïonnettes.
Coûte	75 fr.	75 fr.

Baïonnette de	15 pouces.	18 pouces.
(f) *Limeur.*		
Fer à virole	$1\frac{1}{2}$ onc.	$1\frac{1}{2}$ onc.
Houille.	4	4
Travail de 12 heures	4 Baïonn.	4 Baïonn.
—— avec l'exactitude exigée.	3	3
Fourreautier.		
Cuir	$4\frac{3}{4}$ onc.	5 onc.
Ficelle	30 grains.	36 grains.
Poids du fourreau non garni.	4 on. 2 gr. 30 g.	5 on. 36 grains.
Travail de 12 heures	25 » »	22 »
Faiseur de bouts.		
Fer à virole	10,368 grains.	——
Tôle	69	——
Houille.	2 on. 4 gr. 20 g.	——
Soudure	1,0	——
Poids du bout fini	2 gr. 21 grains.	——
Travail d'un jour	90 bouts.	——
Poids du fourreau fini	2 onc.	2 on. 3 gros.
—— de la baïonnette finie	10 on. 55 gros.	11 87
Prix de la caisse.	4 fr.	4 fr.
Contenance de la caisse	500 Baïonn.	500 Baïonn.
Prix, sans le transport (en 1811)	3 fr. 88 c.	4 fr. 43 c.

NOTES.

(*a*) 1 Forgeur de douilles et son compagnon font 36 douilles par jour : ils la soudent en 3 chaudes, et la finissent en 13 autres chaudes.

(*b*) La lame se fait d'acier à 2 marques de 8 lignes sur 6.

La maquette d'où on tire la lame pèse 6 onces 4 gros.

La douille est en fer : il en faut 12 onces.

La virole et sa vis se tirent d'un fer en verge pesant demi-livre le pied. Il en faut environ 1 once : après la première chaude, la virole pèse $\frac{3}{4}$ once.

1 Forgeur de lames de baïonnettes de 15 pouces et son compagnon font 40 lames par jour. Il faut 9 chaudes par lame : à la seconde, il soude la maquette à la masselotte de la douille après les avoir chanfreinées l'une et l'autre.

(*c*) 1 Trempeur de baïonnettes en trempe 300 par jour ; consomme par 100 baïonnettes 3 pieds cubes de charbon, qui doit toujours être de hêtre.

(*d*) 1 Aiguiseur et son compagnon aiguisent, polissent, etc. 30 à 36 lames par jour. On aiguise avec des meules de grès de 7 à 4 pieds de diamètre, et de 7 à 8 pouces d'épaisseur. On polit à l'émeri avec de petites meules de granit rougeâtre de 2 pieds à 15 pouces de diamètre. On brunit au charbon de hêtre avec des polissoirs ou meules de bois de chêne de 24 pouces à 2 pouces de diamètre.

(*e*) 2 Enfans de 10 à 12 ans allèsent 400 douilles par jour, en y passant 6 allesoirs dans chacune.

(*f*) 1 Faiseur de viroles et de vis et son compagnon font ou 100 viroles, donnant 5 chaudes à chacune, ou 800 vis, faisant 4 vis par chaude.

1 Limeur de douilles de viroles, de vis, qui blanchit, polit, brunit, etc. le coude et la baïonnette, en fait 7 par jour.

Le mode suivi en France pour fixer la baïonnette au bout du canon, paraissant compliqué, on a proposé d'autres moyens, tel que

Baïonnette de M. Delcassan.

Cette baïonnette n'a qu'une fente et un retour, de la largeur convenable pour laisser passer exactement et librement le tenon du fusil qui doit l'arrêter... l'entrée de la fente a un pontet ordinaire et le retour est de la largeur précise du tenon... Le coude de la soie de la baïonnette contre la douille est percé, pour recevoir un ressort qu'on rive en dessus... Ce ressort, est un petit barreau d'acier, un peu moins gros que le tenon, vers la douille, où ce ressort est fixé : il s'étend jusqu'au pontet en diminuant, et s'appliquant sur la douille avec précision. Ce ressort est arrondi par le bout vers le pontet et sa convexité est du côté du retour de la fente de la baïonnette... Quand la baïonnette est au bout du canon, que le ressort ne joue pas, il recouvre la fente et s'appuie contre le tenon. En faisant tourner la baïonnette sur la gauche, en dehors, le tenon pousse le ressort, se dégage : en tirant alors la baïonnette en haut, le tenon dégagé glisse dans la fente et sort par le pontet... pour la replacer, on l'engage au bout du canon, le tenon vis-à-vis le pontet, on la pousse : le tenon franchit le pontet, rejette le ressort à droite, glisse dans la fente et se loge dans le retour.

Ce mode, qu'on a décrit avec complaisance, est simple et ingénieux ; mais comme l'adversaire échappé au coup de la baïonnette, détournée par son adresse, la peut saisir, la tourner et l'arracher facilement, ce qui n'est pas possible avec la baïonnette fixée comme elle l'est à nos armes, ce mode simple, ingénieux et vanté, ne vaut rien.

Note sur les Sabres.

Il faut observer que les Sabres fournis par des entrepreneurs ouvriers travaillant chez eux, doivent coûter environ $\frac{3}{20}$ de moins ; parce que si on fait travailler toute l'année 155 ouvriers au Klingenthal, ils peuvent faire des armes pour la valeur de 500,000 fr. dans lesquels les frais de régie, l'entretien des bâtimens, entrent pour $\frac{1}{10}$, et comme on ne travaillera pas exactement toute l'année, que l'entretien des bâtimens peut être plus considérable accidentellement, on peut évaluer cette somme jusqu'aux $\frac{3}{20}$, d'autant plus que les entrepreneurs ouvriers sont sujets encore à quelques dépenses de moins, comme l'emballage, le transport du Klingenthal à Strasbourg, etc.

Cuivre pour Sabres.

On emploie, pour les montures et garnitures, le cuivre jaune, dit Laiton, dit aussi *Arco*, quoique celui-ci ne soit proprement que le métal provenant de la refonte des crasses du laiton. Le cuivre jaune a plus de consistance que le rouge, et s'oxide moins.

Le vrai laiton contient $\frac{7}{10}$ cuivre et $\frac{3}{10}$ zinc; le bon métal pour les sabres fait avec l'arco, doit être de $\frac{3}{4}$ arco, et $\frac{1}{4}$ cuivre pur : l'étain et le plomb rendent ces alliages cassans. C'est à la couleur de la cassure qu'on juge de la bonté de l'alliage des barreaux pour les montures.

Les garnitures de Sabre se font avec du Cuivre laminé : il doit être de la couleur de celui de la monture, et être du n° 12, ayant 4 points d'épaisseur, pour le Sabre d'infanterie; et du n° 14, ayant 5 points d'épaisseur, pour le Sabre de dragons. On rejette les feuilles pailleuses et cendreuses.

La soudure des pièces en cuivre se fait avec du borax et du cuivre contenant plus de zinc que l'*Arco*, pour le rendre plus fusible, ce qui rend la soudure et les parties voisines très-cassantes : aussi ne doit-on pas permettre de sonder les parties d'armes qu'on prescrit de couler d'une seule pièce pour leur donner de la solidité.

On n'emploie que le charbon de bois ponr les brasures et soudures.

Dans les manufactures d'armes à feu, la soudure est $\frac{2}{3}$ en laiton, et $\frac{1}{3}$ en zinc; si on y ajoute de l'étain, on la rend cassante.

Tôle pour Fourreaux.

La Tôle pour les fourreaux doit avoir 13 points d'épaisseur dans toute la feuille. Le fer doit en être doux, sans pailles ni cendrures; la feuille pèse 16 livres 12 à 14 onces, et doit fournir à 5 fourreaux de Sabre de cavalerie de ligne ou légère.

On prétend qu'une telle tôle a souvent des doublures, et qu'il vaudrait mieux n'employer que de la tôle de 8 points d'épaisseur; on se trompe, à peine la Tôle de 13 points, soutenue d'un fût, résiste-t-elle aux coups de pied des chevaux, etc., et les doublures, dans un fourreau, sont de très-légers défauts, car elles n'affaiblissent qu'un très-petit espace.

Pour *braser* les fourreaux, on emploie du fil de laiton de 1 ligne de diamètre, et du borax réduit en poudre, puis humecté.

Fourreaux de Sabre, en cuir.

Le cuir de bœuf est plus épais que celui de vache, mais moins compacte; on le reconnait à son grain, qui est plus gros, et à sa porosité. On préfère en conséquence ceux de vache, et dans ceux-ci, ceux des grosses à ceux des petites.

Les bons cuirs entiers, tout corroyés, pèsent 24 liv. environ.

Le dos ou culée a 18 points d'épaisseur; les parties voisines 15 points. Il ne faut pas employer le ventre pour les Fourreaux, et cette partie pèse $\frac{1}{3}$ du cuir; dans les 16 livres de cuir bonnes à employer, on peut faire 24 Fourreaux de Sabre de dragon (1).

---

(1) Cette différence qu'on rencontre ici avec le poids, indiquée précédemment, vient de la comparaison des fourreaux récemment faits à ceux pesés trois mois après.

En l'an XII, le cuir de grosse vache coûtait 3 fr. 20 le kilogr. Ainsi le prix du cuir du Fourreau de Sabre de dragon, déchet, rognure et drayage compris, revenoit à 1 fr. 10.

Le fil de couture, pour un Fourreau, doit être écru à 4 brins, ciré à la la poix noire. La couture doit être à l'Allemande et à points serrés.

La façon du Fourreau de Sabre de dragon, alaises, couture compris, vaut 0 fr. 50, et le prix du Fourreau est donc de 1 fr. 60.

Epreuve des Sabres.

On éprouve les lames des Sabres des deux cavaleries aiguisées et trempées. Elles sont ensuite examinées avec soin sur les proportions qu'elles doivent avoir, sur les criques, doublures, cendrures, travers, dont elles doivent être exemptes, sur-tout au tranchant et au dos. Si elles sont sans défaut, elles sont *vigoureusement* fouettées de chaque côté du plat de la lame, et deux fois sur un billot de chêne très-uni, dans une situation inclinée de 45°. On noircit au charbon le bout de la lame pour que, faisant une empreinte sur le billot, on soit assuré que la lame a été en effet bien fouettée.

	Ce billot avait :	Il a maintenant :
De hauteur	30 pouces.	30 pouces.
De diamètre à la base	18	13
De diamètre supérieur	12	11

Cette épreuve les fait casser ou découvrir les fentes, doublures, etc.; si ces lames n'en ont pas, on les fait plier et décrire lentement une courbe dont la flèche est de 5 à 7 pouces (on a augmenté, en 1808, les limites de l'épreuve, à cause des plaintes) pour la cavalerie de ligne, et de 6 à 8 pour la cavalerie légère. Pour obliger d'atteindre au moins à la première limite, on assujettit 2 planchettes espacées de 2 pieds l'une au-dessus de l'autre, contre un mur; le bord de celle du bas est à 3 à 4 pouces du mur; le bord de celle du haut en est distant de 4 pouces 6 lignes pour la lame de cavalerie de ligne, et de 5 po. 6 lig. pour la lame de cavalerie légère. Les lames qui restent faussées sont redressées, retrempées, et de nouveau éprouvées; si elles restent faussées de nouveau, elles sont cassées.

Les Briquets sont seulement ployés 2 fois sur chaque sens, en appuyant la pointe à terre, et leur courbe doit avoir 3 pouces de flèche.

La baïonnette trempée et aiguisée est ployée sur les deux sens, au moyen d'un mentonnet de 12 lignes de hauteur, placé sous le milieu de la longueur de la lame; la pointe étant assujettie à la même hauteur, il faut, en pesant sur l'autre extrémité de ladite lame, qu'elle vienne toucher la planche sur laquelle le mentonnet est fixé, et qu'elle ne reste point courbée.

Les Fourreaux en fer doivent résister, sans être bossués, au choc d'un poids de 2 livres environ, tombant de 19 pouces de hauteur.

Les bouts en cuivre, de fourreau, doivent soutenir de même le choc d'un poids en bois, de 7 onces, tombant de 9 pouces d'élévation.

Ce bout a 6 pouces de longueur au Sabre de dragons, pour garantir le fourreau de l'éperon; et, pour le mieux conserver encore, il faut que le fourreau, de l'olive à la première belière, soit revêtu d'un faux-fourreau en cuir, sur-tout en campagne.

Les gardes sont de cuivre jaune fondu, plié, poli et ajusté. La coquille et la branche principale sont coulées d'une seule pièce, ainsi que les branches de l'*S*; ensuite ployées sur un mandrin, et soudées pour former la

garde. On éprouve les gardes en tordant toutes les parties qui en sont susceptibles, pour constater qu'elles ont la force suffisante pour ne pas casser. On frappe le quillon du Sabre d'infanterie sur un billot, pour voir s'il ne casse pas : sa dimension trop forte ne permettant pas de le tordre.

NOTA. L'Epreuve des Lames est trop arbitraire, elle dépend des forces et de la volonté du contrôleur qui éprouve; aussi malgré qu'on l'ait augmentée en diminuant le diamètre du billot, et accru la largeur des planchettes, trouve-t-on des Lames faussées par une seconde épreuve, qui ne l'avaient pas été par la première. Peut-être parviendrait-on à faire des épreuves précises et rassurantes par les deux moyens ci-après :

Si on taille un bloc de bois de façon à présenter la courbure que doit avoir une lame de bon acier et bien dimensionuée ; qu'à l'extrémité du bloc il y ait une bride pour y engager la pointe de la lame, on donnerait à la lame, dans toutes ses parties, la courbure qu'elle doit avoir, en engageant la pointe dans cette bride, et faisant joindre la lame au bloc plusieurs fois sur les deux sens de cette lame.

Sur deux montans en bois distans de 2 à 3 pieds, placez un axe en fer, d'un pouce à 15 lignes de diamètre, coudé à une de ses extrémités, et ce coude ayant une longueur qu'on déterminera par tâtonnement. Sur la partie de l'axe entre les deux montans, pratiquez une ouverture propre à recevoir la soie d'une lame, et à y être fixée par une vis, ou coin, ou, etc., que la lame s'étende dans le sens du coude de l'axe. Au bout de ce coude fixez un poids qu'on déterminera aussi par tâtonnement. Toutes les fois qu'on soulevera à la même hauteur, en le faisant tourner, le coude de l'axe, et qu'on l'abandonnera ensuite à son poids, la lame tombera avec une égale force, et si on dispose sous elle convenablement le billot d'épreuve, la lame frappera ce billot dans le sens de l'épreuve, et toujours avec la même force. On ôtera ainsi l'arbitraire, et on épargnera les forces du contrôleur. Ce moyen, proposé dès l'an IX, n'a pas été essayé, mais va l'être.

Examen du Sabre fini.

Dans les Sabres finis, examinez si les pièces en fer et en cuivre sont sans soufflures, gerçures, travers, et ont les dimensions et solidité exigées; si les montures, garnitures, fourreaux en tôle sont limés, polis convenablement.

Si les Fourreaux en cuir sont solidement cousus, les bouts et les premières belières bien ajustés, collés, épinglés; si le haut (dans ceux de dragon) de ces belières est replié en dedans sur le cuir de 15 lignes, et dans la chappe du briquet de 13 lignes; si les belières ont entre elles la distance prescrite.

Si les Fourreaux de tôle sont sans travers; s'ils sont d'une seule pièce; et pour cela, avec une petite verge d'acier de 16 pouces de longueur, repliée de 6 lignes, et ce bout replié terminé en pointe bien aiguë et bien trempée, tâtez l'intérieur du fourreau sous les bracelets; si le fourreau est en plusieurs pièces, elles seront brasées vers le dessous des bracelets, et la brasure arrêtera la pointe; les Fourreaux en 2 pièces de tôle seront brisés. Vérifiez ensuite si les brasures du Fourreau, du dard et des bracelets sont bien prises d'un bout à l'autre; enfin, si les cuvettes s'ajustent bien sur les Fourreaux, si les bracelets sont entre eux, et le haut du Fourreau à la distance prescrite.

Si dans les montures, la Coquille porte bien sur les épaulemens du talon des lames; si le trou carré où se loge la soie la reçoit exactement sans vide, (l'éclisse qu'on y glisse en cas contraire pour empêcher la monture de balotter, altérant la solidité); si les soies sont bien rivées sur le bouton des pommeaux ou calotte pour retenir et fixer les pièces qu'elle enfile; si la rivure est arrondie en goutte de suif.

Du Contrôle des Armes portatives.

Les Contrôles sont des marques appliquées avec des poinçons sur les Armes, ils servent à faire reconnaître à qui l'on peut s'en prendre de leurs défauts, etc.

Sur le *Canon* se trouvent, 1° la lettre initiale du nom de l'inspecteur de la manufacture; 2° celle du nom du premier contrôleur; 3° celle du nom du contrôleur du canon; 4° à 6 lignes en avant de la lumière, R. F. (Royaume de France) sur le pan qui reçoit la platine; 5° sur le pan supérieur, l'année de la fabrication; 6° sur la queue de culasse, la distinction du modèle.

Sur la *Platine* sont : 1° l'initiale du nom du contrôleur de la platine; 2° en avant du chien, sur le corps, le nom de la manufacture.

Sur la *Baïonnette*, au conde et au talon de la lame, l'initiale des noms de l'inspecteur et des contrôleurs de cette partie de l'arme.
Toutes les autres parties de l'arme, reçoivent aussi la marque du contrôleur qui en est chargé.

Sur le *Plat de la crosse*, du côté de la platine, sont encore les lettres R. F. et autour l'initiale des noms de l'inspecteur, du premier contrôleur, le mois et l'année de la fabrication.

Sur le Sabre sont : 1° sur le talon de la lame, près la soie, les initiales du nom de l'inspecteur et du contrôleur; 2° sur les gardes et fourreaux, la marque du contrôleur de chacune de ces parties de l'arme.
Il faut que les pièces d'armes de rechange, que les troupes tirent des manufactures, soient contrôlées, car si elles ne l'étaient pas, ce serait une preuve qu'elles auraient été rebutées.

Bâtimens nécessaires à une Manufacture d'Armes, non compris les Usines, dont le nombre et l'étendue doivent être relatifs aux produits de l'établissement.

Manufactures d'Armes à feu.

Magasin de dépôt, pour contenir les bois nécessaires pendant un an, après leur coupe, avant d'entrer dans le magasin de distributions, et $\frac{1}{5}$ en sus pour les rebuts.
Magasin de dépôt, pour contenir les bois nécessaires pour la fabrication des fusils qu'on doit faire en 2 ans, et $\frac{1}{5}$ en sus pour les rebuts.
Magasin de dépôt, pour les fers et aciers, dont un pour les fers et aciers reçus : Un de dépôt, et un pour les rebuts.
Magasin de dépôt, pour les pièces d'armes de lime, les cuivres, plombs, etc.
——————— à poudre.
Halle à charbon.
Champ d'épreuve avec son banc pour 128 canons au moins, une salle pour charger les canons, et une pour les sécher.
Salle de Révision destinée à recevoir les canons au retour de l'épreuve, devant contenir le courant de canons à fabriquer.

Salle d'Humidité pour ce même nombre de canons, et $\frac{1}{3}$ en sus pour les rebuts.

NOTA. Il convient pour la facilité du service que ces quatre salles soient contiguës, très-rapprochées.

Salle de Recette pour la révision des canons, à leur sortie de la salle d'humidité.

Salle de Recette pour la réception des platines, des garnitures et des baïonnettes.

Salle pour les armes fines, avec bancs, étaux, établis, etc. (1).

Cabinet pour les modèles d'armes, calibres, instrumens, vérificateurs, etc.

Bureaux pour l'inspecteur, les capitaines, ses adjoints, et les commis aux écritures.

Salle pour déposer les armes finies et reçues.

Une Pièce à portée pour emballer les armes, les charger, etc.

Manufactures d'Armes blanches.

Les bâtimens et usines nécessaires à une manufacture d'armes blanches, sont à peu près les mêmes que ceux ci-dessus, à l'exception de la salle d'humidité, du magasin à poudre, etc.

Caisses et Emballage des Sabres et des Lances.

	Dimensions dans œuvre.			Nombre de Sabres par caisses.	Poids des caisses remplies.
	Long.	Larg.	Haut.		
	pi. po.	pouc.	po. lig.		kil.
Sabre de cavalerie	4 6	20	18 »	42	192
—— de dragons	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	138
—— de cavalerie légère . .	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	64	250
—— d'infanterie	3 »	19	17 6	150	220

N'employez que la paille bien sèche, et jamais le foin;

Mettez les Sabres par couches égales en nombre, et séparez les couches par des lits de paille;

Entrelacez les Sabres dans chaque couche, en sorte que les gardes ne frottent pas contre les fourreaux;

Remplissez les vides entre les Sabres par de petits rouleaux allongés de paille;

Mettez un lit de paille sur la dernière couche, comprimez-la avec force avant de mettre le couvert, et en le posant;

Cerclez la caisse avec des cerceaux;

Ne laissez pas les caisses en plein air, et exigez que les voitures qui les transporteront soient bien bâchées.

---

(1) Il doit y avoir dans cette salle, ainsi que dans celle de la révision des canons et dans la salle du banc d'épreuve, un tableau portant la marque de chaque maître ouvrier, et le nom à côté, afin qu'à la simple inspection on puisse reconnaître par qui a été faite chaque espèce d'ouvrage présenté.

Les Fers de Lances se placent par lits de 10, dans des caisses qui en contiennent 100, alternativement par lits : les lames sont d'un côté, les attaches de l'autre.

Les caisses sont plus larges que 10 lames, ainsi disposées à plat, afin de pouvoir clouer des liteaux sur les longs côtés intérieurement, sur lesquels on met des lattes de 3 lignes d'épaisseur, entre chaque lit, près des bouts et des douilles, pour maintenir les lames à plat, les empêcher de tourner et de se froisser.

Les 10 lits étant disposés, on pose le dessus qui doit serrer, on cloue, on cercle, etc.

Les caisses doivent avoir dans œuvre 4 pieds 4 pouces 6 lignes de longueur, 11 pouces 6 lignes de largeur et de hauteur. Rempliées, elles pèsent environ 300 livres, etc.

Cuirasses.

Les Cuirasses ne servent qu'à armer les 12 régimens de Cuirassiers. Elles sont en tôle laminée, en fer corroyé, d'environ 15 points d'épaisseur. Il faut environ 11 livres pour le plastron ou devant, en tôle brute, et 8 liv. pour le derrière de la cuirasse qui, finie, pèse 14 à 15 liv., y compris sa garniture.

Les Cuirasses sont de deux grandeurs, à cause de la différence de stature des hommes : elles ont, dans la plus grande largeur, de 14 pouces à 14 pouces 6 lignes, et leur longueur de la pointe du busque au milieu de l'arrondissement pour le col, est de 15 pouces 4 lignes à 15 pouces 8 lignes.

Le plastron est busqué et porte une arête dans son milieu vertical; il a 2 gouttières qui règuent dans toute la longueur des côtés, et à l'échancrure du col, pour arrêter les coups de pointe qui glisseraient sur la surface du plastron. La garniture consiste en 2 épaulettes de buffle recouvertes d'écailles de laiton cousues avec du fil de même métal, ces épaulettes ont des agrafes; en une courroie de cuir de Hongrie pour ceinture garnie en cœur de cuivre et une boucle; en un coussinet de toile rembourrée; en une bordure de drap écarlate garni de galon de fil blanc, lacée au plastron percé à cet effet.

Cette Cuirasse ne garantit pas de la balle à toutes les distances; mais de celles qui, venant de loin, ont perdu de leur force, et donneraient encore la mort; elles garantissent parfaitement des coups de sabre et de baïonnette. Les Cuirasses de Sapeurs, qui n'ont que le plastron seul, pesant de 15 à 18 livres, et dont la tôle a 2 lignes 1 quart d'épaisseur, ne sont percées par le fusil ni par la carabine courte et à rayes droites, à 12 toises; mais la carabine longue française, lui fait à cette distance une empreinte très-profonde, et la carabine tyrolienne la perce.

Voici le résultat d'une épreuve faite le 11 juin 1807, sur les Cuirasses d'usage aujourd'hui, désignées par le n° 1; sur des Cuirasses d'acier d'Allemagne, corroyé, n° 2; sur les Cuirasses anciennes de cavalerie, qui n'étaient qu'un plastron pesant 14 à 15 livres, en acier et fer corroyés ensemble; mais ces plastrons avaient si peu de surface, et réunissant leur poids pour ainsi dire sur un point, parurent si insupportables à la cavalerie, qu'on les abandonna, je crois, dans la guerre de Sept ans; désignées par le n° 3.

A 75 toises avec le fusil, la balle perce le n° 1.
ne perce pas le n° 2.
ne perce pas le n° 3.

A 54 toises *idem*. La balle ne perce pas le n° 3.
La balle perce le n° 2 quand elle frappe vers le milieu de la côte.
A 18 toises *idem*. La balle fait bossuer le n° 3.
A 9 toises *idem*. La balle fait bossuer le n° 3 plus profondément; mais le coussin garantirait de l'impression.
A 18 toises avec le pistolet de cavalerie. La balle perce le n° 1; la moitié des coups ne perce pas le n° 2.
A 9 toises *idem*. La balle perce le n° 1.
ne perce pas le n° 2.

Il paraît, par les coups de poinçon mesurés au dynamomètre, que les Cuirasses d'épaisseur double, ont une résistance triple.

Mais il faut refaire toutes ces épreuves, car une seule ne suffit pas pour constater si en employant l'acier d'Allemagne, ou si en le corroyant avec le fer, on peut faire des Cuirasses aussi étendues que celles dont on se sert, pas plus pesantes, et impénétrables à la balle du fusil à 50 toises.

Des épreuves en 1811, ont donné le résultat qui suit : On a tiré, avec la charge ordinaire, un fusil de munition à 10 mètres de distance, sur 4 devans de Cuirasse sans coussins, tels que les portent les Cuirassiers. La balle a traversé les 4 devants, et s'est enfoncée encore dans son diamètre, dans un madrier de bois d'Orme.

On a répété la même épreuve, sur 4 devants de cuirasses en acier, de même poids et dimensions que ceux en fer : 2 seulement ont été percés et le 3ᵉ bossué.

La fabrication en acier, n'augmenterait le prix que de 12 à 13 francs... On pense aussi que les Cuirasses seraient mieux fabriquées dans la Manufacture Royale du Klinghental, que par des entrepreneurs à Paris.

Si le plastron d'une Cuirasse de cavalerie, qui est élastique, au lieu de porter sur le corps, s'appuyait de son bord extérieur sur le bord intérieur d'une espèce de cadre, d'un pouce et demi de largeur, dessiné en forme de plastron, et était retenu sur lui par des coulisses qui permissent au plastron frappé par une balle, de glisser du bord intérieur du cadre au bord extérieur de ce cadre; on croit que la Cuirasse soutiendrait le choc des balles tirées de plus près, sans être percée, et sans être sensiblement plus lourde.

Voici le Devis d'une Cuirasse, pour servir à en établir le prix dans des lieux où on serait obligé d'en faire fabriquer.

1 f.	50 c.	pour 90 liv. Charbon.
13,	30	pour 19 liv. de Tôle à 14 sols la liv.
3,	90	pour Forgeur.
3,	10	pour Limeur.
4.	00	pour Polisseur. Ce prix est peut-être un peu faible si on polit fin.
2,	10	pour 68 Boutons.
4,	40	pour Epaulettes et Agrafes. Le Gouvernement fournit le drap.
2,	00	pour Coussin.
1,	00	pour Ceinture et Boucle.
0,	80	pour Monture.
0,	15	pour Etampage.
0,	20	usé de Limes.
0,	40	usé d'Outils.
36,	85	
7,	37	20 pour 0/0 pour l'Entrepreneur.
44,	22	Prix à peu près juste.

On paie la Cuirasse 45 fr., à cause de quelques objets estimés, peut-être un peu trop bas : on les a payées bien plus cher dans la révolution, et postérieurement.

La Bordure se paie à part, et coûte environ 40 sols de façon, comme on va le voir :

La Bordure a 2 aunes de longueur et 3 pouces de largeur. Sur l'aune de largeur qu'a le drap, il y a 14 garnitures faisant 7 paires : il faut donc 2 aunes de drap pour 7 Cuirasses.

Façon.

o f. 95 c.	pour 4 aunes galon blanc de fil.
o, 23	pour 4 aunes ruban blanc.
o, 15	pour 2 aunes lacets.
o, 67	pour coupe et façon.
2, 00	

Depuis quelques années la Cuirasse des Carabiniers n'est plus la même que celle des Cuirassiers : Elle a le derrière fait de tôle et de cuivre ; et le devant du plastron est d'acier et de cuivre. Elle coûte 63 f., quand celle des Cuirassiers coûte 40 fr., et elle pèse 16 liv.

La pièce d'acier, qui fait partie du plastron, est d'abord emboutie, puis décapée à l'acide sulfurique, puis étamée à la manière du fer-blanc. La plaque de fer du dos subit les mêmes opérations. Les pièces sont recouvertes de feuilles de cuivre étamées et embouties, qu'on applique avec la soudure d'étain, et on les unit encore par quelques rivets. La Cuirasse est polie à la lime.

Les Cuirasses plus chères, plus pesantes, ayant encore le défaut d'avoir toutes les feuilles de différens métaux, mal jointes, parce que les surfaces à souder sont trop étendues ; que d'ailleurs la dilatation inégale des métaux tend à les désunir, doivent être abandonnées.

Depuis 1817, on ne donne que le plastron aux trompettes. Les cavaliers non-montés, n'ont point de Cuirasse.

Composition d'un Atelier pour faire, par mois, 500 cuirasses de Cuirassiers.

Cuirassiers	Carabiniers
3 Forgeurs et 4 Compagnons	*id.*
2 Planeurs	*id.*
13 Limeurs	10.
4 Polisseurs (et 3 chevaux etc.)	*id.*
1 Sellier, ou Bourrelier	*id.*
8 Ouvriers pour faire les Epaulettes	*id.*
1 Fondeur et son Compagnon	*id.*
4 Tourneurs en cuivre	*id.*
3 Femmes pour faire et attacher les coussins	*id.*
1 Monteur	*id.*
3 Manœuvres	*id.*
Etameur	1.
Chaudronniers et $\frac{1}{2}$ en sus de Compagnons	4 et 6.

On vérifie les Cuirasses à leur réception, pour leur grandeur, au moyen d'une planchette, dit calibre, où l'on a tracé le plan de la Cuirasse, et

fixé 4 petits tasseaux en bois aux 4 angles principaux du plan. Pour leur poids de 14 à 15 livres en les pesant. Pour la bonté de la tôle, en examinant s'il y a des brasures, des pailles ou cendrures profondes, pour lesquelles on les rebute: si enfin cette tôle a de l'élasticité, et résiste sans se bossuer aux coups redoublés qu'on lui donne avec un poinçon, surtout sur la côte de revers du devant, où quoique emboutie à chaud, le fer se trouve souvent aminci par la mal-adresse de l'ouvrier.

Le poinçon dont on se sert est un morceau de fer arrondi, d'environ 5 pouces 6 lignes de longueur, ayant 10 lignes de diamètre au gros bout renflé en boule, 7 lignes ensuite, en allant en diminuant jusqu'à 6 lignes au bout légèrement arrondi. On saisit ce poinçon de la main droite, le gros bout contre la paume de la main, et les doigts autour; l'on frappe la Cuirasse du petit bout avec force.

Les *Caisses* pour Cuirasses ont 5 pieds 8 pouces sur 15 pouces de largeur, et 18 de hauteur : elles en contiennent 30, et pèsent 268 kilogr.

Sur les anciens Fusils, etc., *avant le général Gribeauval, et jusqu'en* 1814.

Vers le commencement du dernier siècle, le *Mousquet* et le *Fusil ordinaire* étaient du calibre de 20 à la livre pour recevoir la balle de 24 à 22, dit le calibre français : le canon avait 3 pieds 8 pouces, et 5 pieds tout monté. On exigeait que les canons fussent à l'*épreuve*, *polis*, *nets en dedans*, *et bien enculassés*.

Le *Fusil grenadier* était à baguette de fer; le canon avait 3 pieds 8 pouces de longueur; son calibre, 7 lig. 9 points; son épaisseur au tonnerre, 16 lignes; à la bouche 8 lig. $\frac{1}{2}$; la lumière à 7 lignes du derrière. On exigeait que le fer fût doux et liant, que le canon fût foré par 20 forets; qu'il y eût un tenon à 4 pouces du bout sous le premier anneau; que les filets de la culasse fussent bien vifs et bien enfoncés.

Le canon se vérifiait par un cylindre pour le calibre.

Les épaisseurs des bouts par des lunettes.

On les éprouvait en les tirant horizontalement, la culasse appuyée contre une poutre armée de barres de fer, ce qui, arrêtant le recul, rend l'épreuve plus forte. Chaque canon tirait 2 coups, le premier au poids de la balle de 18 à la livre bourrée avec du papier; la balle bourrée de même, le second coup à $\frac{2}{3}$ de moins.

La baguette était de fer *bien liant*, *bien net*, *point pailleux*; elle devait être bien dressée, bien arrondie, bien adoucie, pesant au plus 9 $\frac{1}{2}$ onces, de 3 pieds 7 pouces 8 lignes de longueur (la tête s'appelle *pousse-balle*) le petit bout taraudé pour recevoir un tire-bourre.

Le Fusil ne devait être monté qu'en bois de noyer bien sec et de fil; la crosse avoir 15 pouces de longueur; le canon y être retenu par la vis de culasse et 2 anneaux, un au commencement du canal, et l'autre à l'autre bout.

L'entrepreneur avait une marque qu'on mettait sur les canons, les plastrons et les bois.

Les baïonnettes devaient avoir 13 pouces de lame, celle-ci 1 pouce de queue ou de coude jusqu'à la douille, et être de la même étoffe que les lames de sabre. La douille et le coude devaient être de bon fer.

On voit, par le peu qu'on prescrivait, toutes les précautions qu'il a fallu ajouter pour vaincre la mauvaise foi des ouvriers et des entrepreneurs, ou se mettre à l'abri des ruses.

On donnait pour l'*entretien* des armes, par an, 2 sols pour le premier mille de Fusils; 10 deniers ou 1 sol pour les autres, par Fusil; 6 deniers par canon seul, baïonnette, platine, sabre, épée.

Les entrepreneurs avaient le privilége exclusif de faire fabriquer, vendre et débiter à l'étranger, les armes de calibre de guerre.

Dès le XVe siècle il y eut à Saint-Etienne des platineurs et des monteurs de Fusil, qu'on qualifiait de *Fusetiers*.

Avant 1720, d'après les besoins du Gouvernement, un entrepreneur de Paris faisait des marchés d'armes avec les divers fabricans de Saint-Etienne; un seul contrôleur-canonnier était chargé de l'épreuve et de la visite de l'arme

En 1720, le Roi prit différens entrepreneurs à Saint-Etienne, pour les fournitures d'armes, et y envoya un officier d'artillerie et 3 contrôleurs pour inspecter leurs travaux. On apportait toutes les armes en un même local, pour être examinées.

En 1763, tous les entrepreneurs se réunirent en une seule compagnie; à celle-ci en succéda une autre sous le ministre Monteynard.

En 1784, on exigea que les entrepreneurs auraient pour 200,000 fr. de matières premières brutes ou ouvrées, dont on leur paierait l'intérêt à 15 pour $\frac{0}{0}$; que les usines et les bâtimens seraient estimés; qu'on paierait 15 pour $\frac{0}{0}$ de leur valeur, et qu'on donnerait 10 pour $\frac{0}{0}$ du prix de fabrication à l'entrepreneur. Ce mode a paru vicieux en ce que l'entrepreneur avait intérêt de ne pas fabriquer, puisqu'il avait 15 pour $\frac{0}{0}$ de ses matières et de ses bâtimens; ce qui valait de 60 à 70,000 fr. à chacun des entrepreneurs des 3 manufactures, Charleville, Maubeuge, Saint-Etienne, et cela sans rien faire.

En 1792, on établit une régie qui dura jusqu'en 1796. A cette époque la compagnie de Jovin, père et fils, et Dubouchet, fournit des armes par marchés au Gouvernement (à 34 fr. le Fusil). Vers ce temps une foule de commissaires vinrent à Saint-Etienne, et y firent des marchés d'armes pour le Gouvernement, pour les départemens armant des bataillons auxiliaires, etc. La confusion, la friponnerie, le désordre, présidèrent à toutes ces opérations jusqu'en l'an VIII et IX, qu'on rétablit l'ordre par des règlemens; par la surveillance des officiers et des contrôleurs, par des devis qu'on tâche tous les jours de perfectionner, et en suivant le mode plus simple d'exiger des approvisionnemens fixés dans le règlement, et de ne payer aux entrepreneurs pour toute solde et profit, que le 20 pour $\frac{0}{0}$ du prix de fabrication de chaque arme.

Chaque année, le Ministre prend les ordres de Sa Majesté pour le nombre d'armes à fabriquer, et les répartit en commandes particulières pour chaque manufacture.

Les commandes autrefois n'étaient guères que de 20,000 armes par an. Les manufactures n'en pouvaient fabriquer au plus que le double. Dès 1808, elles fabriquèrent 220 à 230,000 armes par année.

Il y avait, en 1771, 558,000 fusils en approvisionnement, 700,000 en 1789, et 5 à 600,000 en 1811, outre ceux de l'armée et ceux étrangers.

Les Manufactures d'armes blanches, le Klingenthal et Versailles, sont soumises aussi à un règlement et au même mode de paiement: le 20 pour $\frac{0}{0}$ du prix de fabrication fixé par un Devis. Le Klingenthal fabrique des baïonnettes et toutes les lames de sabre, Versailles monte les lames pour la Garde, et la moitié des lames que le Klingenthal fabrique pour le reste de l'armée, d'après la commande annuelle du Ministre de la guerre.

En 1790, la manufacture d'armes blanches du Klingenthal était en régie.

On donnait au régisseur, pour frais de régie, 11,728 liv. 2 sols.

Pour chaque baïonnette qu'il fournissait, 3 liv. 2 sols 3 den.; ce qui lui donnait 10 pour $\frac{0}{0}$ pour son bénéfice, et 5 pour $\frac{0}{0}$ pour ses avances.

Les bâtimens entretenus par le Gouvernement coûtaient 6000 fr. par an; d'après cela, la baïonnette revenait à 3 liv. 16 sols, y compris 4 den. pour liv. que le Gouvernement retenait.

A cette époque, les corps faisaient le remplacement des sabres qui venaient à manquer sur leur effectif; ils en remplaçaient toujours $\frac{1}{20}$ par an, et les payaient sur leur masse; leurs prix étaient :

6 liv.	7 sols	5 den.	pour Sabre de grenadier.
7	16	10	——— de canonnier.
14	13	11	——— de cavalier, dragon, chasseur à cheval.
14	17	2	——— de hussard.

On croit généralement que la *Platine Anglaise*, et même le fusil qui la porte, valent mieux que le fusil de guerre français : ce jugement est hasardé, et n'est fondé que sur les apparences d'un dehors plus fini : qualité qu'on a cru en France, avec raison, n'être pas nécessaire à cette arme. On peut en juger par la comparaison des deux fusils, faite par un habile observateur et juste appréciateur du mérite intrinsèque de ces deux objets, M. le colonel Cotty.

1° L'embouchoir, la grenadière et la capucine du Fusil français, assujettissent plus solidement le Canon sur le fût, que les tiroirs fragiles du Fusil anglais;

2° Les 3 tenons brasés sur le Canon de ce dernier modèle, pour recevoir les tiroirs, nuisent à la solidité du Canon et du bois, dans lequel il faut faire des entailles : inconvéniens que n'offrent pas les garnitures en bague des fusils français;

3° La Culasse du fusil anglais est à bascule, comme cela se pratique pour les fusils de chasse; mais celle du fusil français, simple, est plus solide, convient mieux à une arme de guerre, et coûte moitié moins;

4° La Baïonnette anglaise est presque semblable à celle de nos anciens modèles : elle a une virole à la base de la douille; n'a qu'une fente pour le passage du tenon, et sa lame n'est pas évidée. La nôtre est préférable, par sa solidité et son adhérence au canon;

5° La Baguette est percée, dans l'épaisseur de sa tête, pour recevoir la tige d'un tire-bourre, et elle a un renflement vers sa partie supérieure, qui l'arrête dans le porte-baguette, et tient lieu du taquet du fusil français, qui est plus simple, plus solide;

6° La Platine du Fusil anglais n'a pas de pièces extérieures au corps de platine : ce qui est un avantage réel; mais étant à roulettes, à chainette, la noix creusée dans son épaisseur pour le mouvement de la chaînette; le Bassinet étant forgé de la même pièce que le corps de Platine en fer; le Chien et la Noix ne formant aussi qu'une même pièce très-difficile à établir : la Bouterolle et le Rempart étant creusés pour recevoir le Ressort de Batterie : cette Platine est fragile, difficile à établir; la plaque qui enveloppe ses pièces et qui dispense d'entailler le bois pour y loger la Platine, a le grand défaut de laisser introduire, entre elle et le bois, l'eau et la poussière. Sa simplicité est illusoire, parce que plusieurs pièces n'en font

qu'une : ce qui les rend très-coûteuses. Aussi, cette Platine coûterait-elle $\frac{1}{3}$ en sus de la Platine française. La Platine anglaise pèse 13 onces; la française 18;

7° La sous-garde anglaise a la forme à peu près de celle de notre ancien modèle de 1763; elle est retenue en place par une vis à bois et par deux pivots, dans chacun desquels passe une goupille. L'écusson, avec la détente, ne forment qu'un même système; ce qui a le grand défaut d'affaiblir considérablement le bois dans cette partie, où la disposition des autres pièces de l'arme fait desirer qu'il y ait le plus de force possible. D'ailleurs, l'action de la détente contre la gachette peut être gênée ou trop libre, selon que la vis de culasse sera trop ou pas assez serrée dans son trou; ce qui est un grave inconvénient.

Le Fusil anglais pèse 10 liv. 8 onces, compris la Baïonnette. Son Canon a 39 pouces de longueur. Son calibre est de 8 lignes 3 points.

Armement des Troupes.

Les Officiers d'Artillerie pouvant, dans quelques circonstances, être obligés d'armer une troupe avant d'en avoir reçu l'ordre du ministre : il peut être utile de savoir l'Armement que doit recevoir chaque Corps.

Légions d'Infanterie.

Fusil aux grenadiers, sous-officiers, caporaux et grenadiers.
Voltigeurs, *idem*, et soldats.
Compagnies du centre, *idem.*
Chasseurs, *idem.*
Monsqueton aux sapeurs.
Sabre au petit état-major, aux sous-officiers, caporaux, grenadiers, sapeurs, voltigeurs et tambours.

Carabiniers et Cuirassiers.

2 Pistolets aux adjudans.
1 Pistolet aux vétérinaires, trompette-maréchal-des-logis, trompette-brigadier, sous-officiers, brigadiers et cavaliers montés, trompettes.
Sabre à tous.
Cuirasse aux adjudans, sous-officiers, brigadiers et cavaliers montés. (le plastron seulement aux trompettes.)
Et 25 mousquetons par escadron pour l'instruction.

Dragons.

Mousqueton aux maréchaux-des-logis, brigadiers et dragons montés et non montés. (Les hommes du petit état-major n'en ont pas.)
2 Pistolets aux adjudans.
1 Pistolet aux maréchaux-des-logis-chefs, fourriers-maréchaux-des-logis, brigadiers, dragons montés, et trompettes.
Sabre à tous.

Chasseurs à Cheval.

Mousqueton aux maréchaux-des-logis, brigadiers, chasseurs montés ou non montés des 3 premiers escadrons, excepté les hommes du petit état-major.

2 Pistolets aux adjudans.

1 Pistolet aux maréchaux-des-logis-chefs, fourriers, maréchaux-des-logis, brigadiers, chasseurs montés, des 4 escadrons, et trompettes.

Sabre à tous.

Lance aux maréchanx-des-logis, brigadiers, chasseurs dn 4e escadron.

Hussards.

Mousqueton aux maréchanx-des-logis, brigadiers et hussards, excepté les hommes du petit état-major.

2 Pistolets aux adjudans.

1 Pistolet aux maréchaux-des-logis-chefs, fourriers, maréchaux-des-logis, brigadiers, hussards montés, et trompettes.

Sabre à tous.

Artillerie à pied.

Fusil anx sons-officiers, caporaux, artificiers, canonniers, pontonniers, ouvriers et artificiers.

Sabre à tous.

Régimens d'Artillerie à Cheval, et Escadrons du Train d'Artillerie et du Génie.

1 Pistolet aux hommes montés du petit état-major, sous-officiers, brigadiers, artificiers, canonniers, soldats du Train, et trompettes.

Sabre à tous.

Et 50 monsquetons par escadron du Train d'Artillerie pour l'instruction, et 25 seulement pour ceux du Génie.

Train des Equipages.

1 Pistolet anx hommes montés du petit état-major, aux sons-officiers, brigadiers, et trompettes.

Sabre à tous.

Et 50 mousquetons par escadron, pour l'instruction.

Ouvriers des Equipages et du Génie, et Régimens du Génie.

Fusil aux sous-officiers, caporaux et soldats, excepté au petit état-major des régimens.

Sabre à tous.

Compagnie de Sous-Officiers-Vétérans, — de Fusiliers-Vétérans, — de Canonniers-Vétérans.

Fusil aux sous-officiers, caporaux et vétérans, fusiliers, et canonniers.

Sabre à tous.

Bataillons coloniaux.

Fusil aux sous-officiers, caporaux, et soldats.
Sabre à tous, excepté aux soldats.

Gendarmerie à Pied.

Mousqueton, pistolets.
Sabre à tous.

Gendarmerie à Cheval.

Mousqueton, 2 Pistolets.
Sabre à tous.

Gendarmerie Royale, à Paris.

Fusil aux sous-officiers, brigadiers, et gendarmes.
1 Pistolet à *idem.*
Sabre à tous.

Gendarmerie Royale à Cheval.

Monsqueton aux sous-officiers, brigadiers, et gendarmes.
2 Pistolets à tous.
Sabre à tous.

Compagnies départementales.

Fnsil aux sous-officiers, caporaux, et soldats.
Sabre aux sous-officiers, caporaux, et tambours.

DE LA POUDRE.

La Poudre est le résultat du mélange exact du Salpêtre, du Charbon et du Soufre... Sa bonté dépend de la proportion de ces matières, de leur pureté, de leur trituration, et de leur mélange plus ou moins exact.

La proportion du Salpêtre est toujours et doit être invariablement à peu près des $\frac{3}{4}$ de la totalité du mélange; le Soufre et le Charbon entrent, chacun pour la moitié, ordinairement, dans le quart restant.

On peut diminuer la proportion du Soufre, on peut même s'en passer; mais alors la pondre est très-poreuse, n'a pas de consistance, s'altère par le transport, et il faut en soigner davantage la trituration. Au-dessous de 3 liv. pour %, la Poudre perd de ses qualités essentielles.

En augmentant la proportion du Charbon, on trouve les mêmes inconvéniens qu'en diminuant le Soufre, et alors la Pondre contracte plus d'humidité à l'air.

Pour faire le dosage de la Poudre avec précision, il faut que le Salpêtre soit très-sec et très-pur; car les autres Sels qu'on y tronve avant son raffinage étant on déliquescens, ou incombustibles, lui feraient contracter de l'humidité, et affaibliraient la force de la Poudre. Pour être très-pur, il faut qu'il soit de 3 cuites; et pour qu'il puisse atteindre à un grand degré de siccité, il faut qu'il soit en très-petits cristaux.

Le Sonfre doit être purifié, si sa couleur annonce qu'il eu a besoin, en le faisant fondre dans une chandière de fer, et en l'écumant. Ou bien, en l'épurant en grand, on l'obtient par la sublimation, en le faisant fondre sur le feu, puis en le faisant évaporer en gaz, qu'on conduit dans un local plus frais, où il tombe en pluie, se consolide; il est ensuite brisé et employé; ou, ce qui vaut encore mieux, c'est de l'obtenir par distillation.

Le choix du Charbon est très-essentiel; on préfère celui de Bourdaine; des expériences faites à Essonne donnent l'avantage à celui de peuplier; celui de saule, de condrier, de sanguin, donnent de la Poudre de bonne qualité. Celui fait avec des plantes ligneuses, quoique plus léger, ne vaut rien: il est trop cendrenx, et encrasse par-là trop promptement les armes. Il faut que le Charbon soit sec, sonore, léger, facile à pulvériser; qu'il casse net, qu'il soit récemment fait; s'il est vieux, il faut le faire sécher, car il absorbe, exposé à l'air, 20 pour % de son poids, dont 15 d'ean, soit isolé, soit peut-être dans la poudre; qu'il soit fait *dans des fosses* et non en *plein air*, pour être moins compact, et n'y employer que de jeunes branches écorcées pour contenir moins de principes terreux, et ne pas faire jeter des étincelles par la Poudre dans son inflammation.

La Poudre fine est plus altérée que la Poudre à canon par la diminution du Soufre, et par une trituration incomplète.

L'eau qu'on mêle à la composition s'oppose à la volatilisation des matières, lie les parties, leur donne de la consistance, et lui fait prendre une couleur plus noire. On met dans l'arrosage 2 liv. d'eau par 20 liv de matière ($\frac{1}{10}$) dans chaque mortier. Si la matière est trop humectée, elle ne se

retourne pas ; s'attachant au pilon et au mortier, le mélange se fait mal ; la partie sous le pilon étant toujours battue, s'échauffe, ce qui est dangereux : si la matière est trop sèche, elle est sans consistance, elle jaillit hors des mortiers, laisse le pilon bâttre à fond, le moulin court risque de sauter.

Après ces généralités qu'on vient d'offrir à la mémoire, il est peut-être utile de présenter quelques détails sur la Poudre et ses matières composantes, parce que leur souvenir invitera les Officiers d'artillerie, qui voyageront, à observer ces objets, et ils rapporteront en France, des connaissances et des procédés qui leur sont relatifs, et qui peuvent être très-avantageux au service de l'Artillerie. Je rappelle avec plaisir, dans cet ouvrage, plusieurs de ces observations que mes camarades ont déjà faites et qu'ils ont bien voulu me communiquer.

Le salpêtre, ou nitrate de potasse, est le composant le plus essentiel de la Poudre : il résulte de la combinaison de l'acide nitrique et de la potasse.

L'acide nitrique est liquide, blanc, odorant, très-sapide et corrosif; il est composé d'azote et d'oxigène, dans le rapport de 3 à 7, ou de 100 d'azote et 250,116 d'oxigène. Il est formé par l'azote, quand ce dernier gaz, se dégageant des matières animales et végétales, qui, légèrement humectées et exposées à une lente putréfaction, se décomposent spontanément à l'air; mais doivent être (suivant Vauquelin), en contact avec des matières calcaires ou alcalines, il s'unit à l'oxigène de l'atmosphère qu'il absorbe avec avidité.

L'acide nitrique n'est jamais pur dans la nature : il est toujours combiné avec la chaux, la magnésie, surtout avec la potasse. Il passe aisément à l'état d'acide nitreux, même de gaz nitreux, parce que le peu d'adhérence de ses élémens, est cause qu'à la température ordinaire, un grand nombre de corps combustibles le décomposent et lui enlèvent d'autant plus d'oxigène, que cette température est plus élevée; aussi, agit-il avec force sur le charbon à une température basse. Le soufre en est moins vivement attaqué. Le *potassium*, à la température ordinaire, le décompose rapidement, d'où résulte un grand dégagement de calorique.

La Potasse Alcali-fixe-Végétal, a une saveur âcre, brûlante, urineuse, est très-déliquescente, absorbe l'eau avec chaleur, s'y dissout dans la moitié de son poids : forme avec les acides des sels neutres et le salpêtre ou le nitrate de Potasse avec l'acide nitrique Bien pure, elle est un corps solide et blanc cristallisé en prismes quadrangulaires. On la trouve dans les fossiles; on l'a découverte même depuis peu dans le Règne animal ; mais en général, on l'obtient des végétaux par leur incinération. On passe de l'eau sur leurs cendres : l'eau se charge de la Potasse qui est soluble, et laisse la terre qui ne l'est pas : en faisant évaporer l'eau on a la Potasse sous une forme concrète et blanche, qu'on appelle *Salin*. Le Salin contient encore trop d'humidité et de matière colorante extractive. On l'épure en l'exposant à une chaleur forte, dans un fourneau à réverbère, et on a la Potasse.

Les arbustes produisent 3 fois, et les plantes 5 fois plus de cendres que les arbres; dans l'arbre, les feuilles produisent plus de cendres que les branches, et celles-ci plus que le tronc. Les plantes en maturité produisent plus de cendres qu'avant ou après leur maturité.

Les meilleurs bois pour produire des cendres, sont ainsi classés pour la quantité qu'ils en fournissent : le Saule, l'Orme, le Chêne, le Tremble, le Charme, le Hêtre. Le quintal de bois des 4 dernières espèces, produit 1 livre 1 once 1 gros de cendres, et 2 onces de salin. Le Sapin en produit

bien moins, ainsi que tous les bois résineux qu'il faut rejeter, ainsi que les bois flottés (1).

Dans les arbustes : la Viorne, le Genevrier, le Sarment de Vigne, le Houx, sont ceux qui donnent le plus de cendres. Ils en donnent 4 livres 1 once par quintal.

Les Plantes les plus propres à produire des cendres, sont l'Ortie, les Fougères, les Chardons, les Glayeuls, les Joncs, les tiges de Maïs, de Pomme-de-Terre, d'Artichaux, de Haricots, de Fèves, de Choux, les grappes de Raisins. Un quintal de Plantes, produit 5 livres 11 onces de cendres, et 1 livre de salin.

Les Cendres s'obtiennent par la combustion dans des fours, des foyers, ou mieux dans des fosses en plein champ.

Le lessivage des Cendres se fait dans des tonneaux, où, dans chacun, l'on met 125 kil. de cendres et autant d'eau qu'on empêche de filtrer hors du tonneau, durant 9 à 10 heures : on lui donne issue après ce temps, il s'en écoule la moitié qui donne 10 onces à l'aréomètre : on continue de remettre de l'eau dans les tonneaux, et de repasser les eaux qui sont au-dessous de 10°, en observant de ne mettre que la moitié de la première quantité d'eau, jusqu'à ce que les eaux soient au moins à 10°. On les met alors dans de grandes chaudières de fer ou de fonte, sur le feu ; on les tient en ébullition, et on remplace l'évaporation par des eaux de lessive, jusqu'à ce que les eaux, qu'on remue avec une spatule constamment, lorsqu'elles s'épaississent, soient réduites en matières sèches et pulvérulentes, qui sont le salin. On le laisse refroidir, et on le met dans des barils bien bouchés, pour le préserver de l'humidité, qui le rendrait liquide.

Pour extraire du Salin l'humidité qu'il conserve, et la matière extractive colorante qui le font différer de la Potasse, on en met dans un fourneau à réverbère, 4 à 5 quintaux. Ce fourneau a 2 issues qu'on peut ouvrir et fermer : par l'une, on met le salin à mesure que par l'autre on en retire lorsqu'il est changé en Potasse. Ce qu'on reconnaît lorsque l'échantillon qu'on en tire se met en pâte, et n'a plus de taches noires. Dans 24 heures on épure ainsi 4 à 5 milliers de salin. La Potasse qui en résulte, doit être en masses dures, marquées de taches vertes, blanches et quelquefois jaunes. On la renferme comme le salin.

On obtient encore la Potasse des cendres de lies de vin, qu'on appelle *Cendres-gravelées*. Pour faciliter leur combustion, on doit tâcher d'avoir des lies qui n'éprouvent point encore la fermentation putride. Pour brûler ces lies, on les laisse égoutter ; on les renferme dans de petits sachets, égaux, de toile forte, de 15 pouces de long sur 10 de large. On les met debout dans une cuve carrée, ou ronde, qu'on nomme *métier*, pendant 24 heures, pour s'égoutter de nouveau ; puis on les presse sous des poids mis au bout d'un long levier, d'abord de 25 livres, et progressivement augmentés de 12 en 12 heures, jusqu'à 200 livres. On les laisse ensuite 4 jours sous ce poids, puis on retourne les sachets, et on les presse de nouveau progressivement sous des poids doubles. Quand les sacs ne donnent plus de liquide, on les retire du métier ; on retire des sacs les pains de lies sans les briser, on les courbe un peu, comme des tuiles, et on les fait essorer à couvert durant 8 jours. Enfin on les brûle en formant un fourneau de briques, sans mortier, de 6 pieds de diamètre sur une aire carelée ; on donne au mur d'enceinte 9 à 10 pouces de hauteur seule-

(1) Quelques fruits d'arbres forestiers, tels que le gland, la faîne, et surtout le marron-d'inde, donnent aussi une cendre très-alcaline.

ment; en commençant on ne met d'abord que 25 de ces pains, en cylindre aplatis et tuilés dans le fourneau, en les plaçant de champ: A mesure que ces pains sont en combustion, on en ajoute d'autres, et ou élève à mesure le mur du fourneau; on en met ordinairement 1,000 pesant, 3 kilog. l'un. Lorsque les pains sont brûlés on laisse refroidir cette enceinte, ou espèce de fourneau; on les en retire; on les casse, et on enferme les morceaux dans des barils.

La bonne cendre-gravelée doit être blanche, parsemée de taches bleuâtres ou verdâtres: portée sur la langue, elle donne une sensation vive, et brûlante même, s'il y en a une certaine quantité.

6000 kil. matières de lie donnent;

1000 pains de 3 kil. de matière égouttée, d'où l'on tire 500 kil. de cendres-gravelées, pouvant contenir 250 kil. d'alcali pur, on à peu près: 100 livres de lie fournissent 4 à 6 livres de Potasse.

Il faut dire un mot du *Potassium;* substance classée dans les substances métalliques; substance découverte en 1807, dont les propriétés doivent influer sur la Poudre, s'il est constant que la Potasse le contienne dans la proportion qu'on dit être de 31,050 *Potassium*, et 6,190 oxigène dans 37,24 de Potasse.

Le *Potassium* a un grand éclat métallique quand on le fond dans l'huile de naphte; mais il le perd bientôt quand on l'en retire, et il prend la couleur terne du plomb. Il pèse moins que l'eau, est aussi ductile et plus mou que la cire. Il est solide à la température ordinaire, et absorbant le gaz oxigène, il se change en oxide blanc, sans dégagement de lumière: il entre en fusion à 58°, et à une chaleur beaucoup plus forte il se volatilise. A l'aide de la chaleur, il s'enflamme, se fond, absorbe rapidement l'oxigène: un grand dégagement de calorique et de lumière, dont une partie provient du *Potassium*, a lieu, et il forme un oxide brun-jaune. Son action à froid et à chaud, sur l'air, est la même que sur l'oxigène; mais est moins vive. Il n'est point pur dans la nature; mais a l'état d'oxide presque toujours combiné avec les acides, surtout avec l'acide nitrique, etc. La cassure offre des cristaux si petits, qu'on ne peut en assigner la forme.

Le Salpêtre est un sel neutre, blanc, et d'une saveur fraîche et piquante; il est formé par la combinaison de l'acide nitrique et de la potasse, jusqu'au point de la saturation. Il est très-abondamment répandu dans la nature. On le trouve rarement sous la forme cristalline, qu'a celui qu'on obtient par l'art (en prismes hexaèdres, terminés par des pyramides dièdres..). Il est un des résultats de la décomposition spontanée des matières végétales et animales; il semble se développer plus facilement, non au jour, ni dans l'obscurité, mais à l'ombre dans un air stagnant et humide; à une température moyenne, auprès des substances calcaires, poreuses, ochreuses, alumineuses, marneuses. Il se présente en fils courts et fins, sur les parois des souterrains, où l'air extérieur a quelque accès, sur les murs (1) exposés au Nord, sur la partie de ces murs voisins de la terre; dans des pays chauds plus que dans les pays froids, dans les terres légères plus que dans les compactes. Dans l'Inde, l'Egypte, etc. Le Salpêtre effleurit à la surface du sol, se rencontre et se régénère même dans les terres à de grandes profondeurs, et quelquefois dans l'argile.

Les cristaux du Salpêtre ne sont jamais qu'à demi-transparens: En gé-

---

(1) Le Salpêtre qu'on recueille sur les murs, en est détaché avec des balais, et s'appelle *Salpêtre de Houssage*

néral, ce sel n'éprouve rien à l'air; exposé au feu, il s'y fond promptement. Il se dissout dans 4 fois son poids d'eau à 15°, et dans un $\frac{1}{4}$ de son poids d'eau bouillante. Projeté sur des charbons incandescens, il les fait brûler vivement.

Le Salpêtre mêlé avec la moitié de son poids de soufre, projeté dans un creuset chauffé en rouge, donne une combustion instantanée, accompagnée d'un grand dégagement de calorique et de lumière . . . . . Si 10 à 12 grammes de Salpêtre pulvérisé, mélangé avec $\frac{1}{3}$ de son poids de soufre, et $\frac{2}{3}$ de son poids de potasse du commerce, sont mis dans une cuiller sur des charbons incandescens, le soufre se fond, et quelque temps après, une détonation violente a lieu.

C'est à seconder la nature dans la formation du Salpêtre, qu'est due l'idée de faire des nitrières artificielles : on dit qu'on y a réussi en Allemagne, etc. En France, on a proposé des prix d'encouragement assez considérables pour parvenir à ce but; les prix ont été donnés, mais l'art en est resté là. C'est une fatalité que ces prix dans les arts, ils ne produisent jamais rien : les prix de poésie, de peinture, etc., n'ont pas donné d'autres résultats, ils n'ont jamais été remportés par un grand homme, parce qu'il est plus facile d'être intrigant que d'avoir du talent; il faut laisser ceux qui cultivent les arts, suivre l'impulsion du génie; la réussite, voilà leur vraie récompense : donne-t-on des prix; l'intrigue s'en mêle, les remporte, et l'artiste, qui veut repousser ces menées, se détourne, succombe, et se décourage.

M. le baron Champy fils, adjoint à l'administration des Poudres, qui a prouvé, par des inventions heureuses ou ingénieuses, qu'il joint à beaucoup de connaissances le desir de faire avancer l'art dont il s'occupe, va faire essayer un procédé par lequel, promenant à l'ombre, dans un pays chaud, une grande humidité à travers des pierres calcaires, il espère hâter le travail de la nature, et produire une quantité de Salpêtre avec facilité, et promptement; car jusqu'à-présent on a prétendu créer du Salpêtre; mais on n'a fait que l'extraire des objets qui le contenaient, en y versant des fluides qui en contenaient encore.

Différentes circonstances ont empêché de tenter ce moyen d'obtenir du nitre des matériaux salpêtrés. Les nitrières, en France, n'ayant pas réussi, il a fallu, pour avoir du Salpêtre, recourir au mode usité, qui est très-vexatoire. Ce serait donc un service essentiel à rendre à la nation, que de trouver le moyen de lui procurer cette base de la Poudre à canon, sans tourmenter les particuliers par les visites des salpêtriers. M. le chef de bataillon d'Artillerie, Dussaussoy, qui a donné tant de preuves d'un talent distingué dans les observations qu'il a faites sur les différens établissemens militaires que le service l'a mis à même de parcourir, dont je dirai bientôt les utiles réflexions sur les fontes des bouches à feu, faites sous ses yeux, en Espagne, ou par ses soins, a bien voulu me communiquer son Mémoire sur ce qu'il a vu pratiquer à Magdebourg pour obtenir de grandes quantités de Salpêtre. La simplicité de ces nitrières, le succès qu'elles ont, que cet officier a constaté, m'engage à donner un résumé de ce Mémoire, qui pourra mettre à même d'exécuter une semblable nitrière en France.

On choisit, près d'une rivière ou d'un ruisseau, un terrain tant soit peu marécageux, dont la terre soit noire, légère, calcaire, et plus sablonneuse qu'argileuse. On y fait transporter tout ce qu'on peut trouver de vieux plâtres de démolitions, de terres d'écuries, de bergeries, de caves, de granges, de champs où auront parqué les moutons, de mares, d'étangs,

de poussières de rues et de grands chemins, de fumiers, de vieilles pailles; enfin tout ce qu'on sait devoir contenir des matières animales et végétales. On étend ces matériaux sur le terrain qu'on veut transformer en nitrières.

Sur ce terrain bas, humide, et qui doit être essentiellement sablonneux, on élève des murs parallèles entre eux, de 5 pieds d'élévation, de 4 de largeur à la base, et de 3 pieds à la crête, légèrement arrondie.

On dirige ces murs de l'est à l'ouest, si ce n'est pas la direction des vents dominans. On les dispose, tant pleins que vides, en sorte qu'au niveau du terrain de la nitrière, le mur a 3 $\frac{1}{2}$ pieds d'épaisseur; et le fossé, que l'on creuse pour opérer le vide, a 3 $\frac{1}{2}$ pieds aussi à ce même niveau, et 3 pieds de largeur dans le fond. Ces murs se composent des matériaux apportés et des terres retirées des fossés, ou des espaces qui séparent ces murs. Leur base peut se composer en entier, jusqu'à 12 à 15 pouces de hauteur en terres ordinaires, mélangées de vieilles pailles ou de chaume. Les ateliers sont de 2 hommes; ils font, par jour, 25 à 26 pieds de mur, qu'on leur paie 3 sols le pied.

Ces murs se font, pour ainsi dire, au moule. On a une pièce de bois de 18 lignes sur 6 d'équarrissage, à peu près, que je nommerai traverse: on assemble, à chaque bout, au moyen d'un boulon, un montant, ou pied mortaisé au bout, qui s'unit à la traverse, et ayant un équarrissage un peu plus fort, et on les assemble de façon que les montans tournent autour du boulon. La distance entre les montans, sur la traverse, doit être de 3 pieds 2 pouces, et leur longueur de 5 pieds 6 pouces... On place deux de ces chevalets parallèlement à la distance de 10 à 12 pieds. On écarte également les montans à la distance que doit avoir, dans le bas, le mur ou la partie du mur en terre qu'on veut construire ou réparer, en ajontant, à cette distance, l'épaisseur des deux planches dont on va parler. On applique intérieurement au bas des montans, et de chaque côté, par sa largeur, une planche de 10 à 12 pieds de longueur, d'1 pied de large et d'1 pouce d'épaisseur. Un des hommes se met entre les 2 planches, et tasse, en la foulant, les terres que l'autre lui jette. Quand les terres sont au niveau du bord des planches, on place 2 autres planches, et on continue de jeter de la terre et de la tasser jusqu'à ce que le mur ait les 5 pieds d'élévation, à partir du fond du fossé.

On entoure les nitrières, pour les garantir des courans d'air, de murs de clôture de 10 à 12 pieds d'élévation. On a trouvé que ce moyen les rendait plus productives que d'élever les murs de terre sous des hangars.

On commence à exploiter ces nitrières en mars, jusqu'à la fin de l'automne: temps où les terres ne se salpêtrent plus.

Sitôt qu'on voit (en mars ou avril) que le Salpêtre commence à s'effleurir sur la surface des murs: des hommes, munis de petits instrumens, raclent toutes les faces de ces murs en terre, sur une épaisseur de 4 à 5 lig. On porte ces terres raclées à l'atelier de lessivage. Un mois après, on les racle de nouveau, puis on les racle tous les 15 jours jusqu'à la fin de l'automne, où l'on suspend ce genre de travail. Ainsi, 3 toises carrées de surface de ces murs, doivent donner 3 pieds cubes en 10 raclages.

Dans le temps de la moisson, on emmagasine les terres, et on ne les lessive que l'hiver, par vue d'économie.

Toutes les terres qu'on lessive, dans une campagne, sont rassemblées en tas; on en herse, de temps à autre, la surface, pour en favoriser la nitrification, qui se fait assez promptement pour lessiver de nouveau ces terres plusieurs fois dans l'année.

A la fin de l'automne, on remonte les murs avec les terres lessivées durant l'année.

En lessivant les terres, on y ajoute la quantité de cendres nécessaire à la décomposition du nitrate de chaux.

Quand on veut construire une nitrière, il faut le faire en été, ou du moins rassembler dans cette saison les matériaux nécessaires. L'exploitation ne peut avoir lieu qu'au printemps suivant. On doit s'attendre à de faibles produits les 3 premières années.

Ces nitrières produisent 2 kil. de Salpêtre par 3 pieds cubes de terres salpêtrées : ces récoltes augmentent à mesure qu'elles sont plus exploitées : elles sont pour ainsi dire perpétuelles, puisqu'il n'est pas nécessaire d'en renouveler les matières animales premièrement mises.

On trouvera dans l'ouvrage, très-utile et très-bien fait, ayant pour titre: *Instruction sur la Fabrication de la Poudre à Canon*, par M. le colonel d'Artillerie L. Renaud, un Précis des nitrières étrangères, comme des *murailles de Prusse*, qui ressemblent à celles de Magdebourg, *des piles triangulaires de Malte*, des *nitrières-bergeries Suisses*, etc.; méthodes qui me paraissent difficiles à établir en France.

On peut consulter aussi, avec grand fruit, le *Traité de l'art de fabriquer la Poudre à Canon;* par MM. Botée et Riffault, administrateurs des Poudres..... *Recherches sur l'Artillerie;* par M. le général comte Lamartillière, sénateur.... 9 *Mémoires sur la Poudre à Canon;* par M. Proust, membre de l'Institut. Tous ouvrages très-instructifs, et qui m'ont guidé dans ce précis sur la Poudre.

Lorsque les terres sont très-riches en Salpêtre, il suffit de les lessiver, et de concentrer la lessive convenablement pour l'obtenir cristallisée.

Lorsque les terres contiennent beaucoup de nitrates de chaux et de magnésie, et d'autres sels à bases terreuses, ce qui arrive surtout quand elles sont mêlées de plâtras, de craies, de marnes, de tufs, et arrive moins quand ce sont des terres provenant de caves, bergeries, écuries, ou transforme ces nitrates en nitrate de potasse, au moyen de la potasse qu'il ne faut pas employer avec excès.

Ces terres se composent principalement des plâtras pris au bas seulement des bâtimens démolis. On reconnait les bons à leur aspect, à leur saveur fraiche, âcre et piquante. Les plus riches contiennent au plus 5 pour $\frac{0}{0}$ de leur poids de nitrate. Ces nitrates, au nombre de 6, y sont à peu près toujours mélangés dans le même rapport, qui est :

Sur 100 parties.
- 10 Nitrate de potasse;
- 70 Nitrates de chaux et de magnésie;
- 15 Sel marin (muriate de soude).
- 5 Muriates calcaires et magnésie.

Ces plâtras réunis, on les écrase; on les passe à la claie; on les lessive, au moyen de tonneaux ou cuviers, dans lesquels on les place sur un lit de plâtras mal écrasés, recouverts d'un lit de cendres; de ces eaux, passées à plusieurs reprises sur les matériaux mis dans des cuviers, résultent les eaux de cuites (*Voyez* eaux de cuites), qui marquent 5° au moins à l'aréomètre de Beaumé. Ces eaux de cuites sont mises dans une chaudière de cuivre, et sur le feu, pour être évaporées; on les écume à mesure, et on les concentre jusqu'à 25° du même aréomètre. On les mêle alors avec les eaux-mères de la cristallisation précédente : on y verse de la potasse de commerce en dissolution concentrée, jusqu'à ce que la liqueur ne précipite presque plus. Les nitrates de chaux et de magnésie se trouvent, par-là, transformés en nitrates de potasse. La liqueur chaude est mise dans un grand cuvier, nommé réservoir : les sels insolubles s'y déposent (on lave le dépôt avec

des eaux de cuite, et on les réunit en lavage au résultat suivant); on tire la liqueur à clair; on la remet dans la chaudière, et on la soumet de nouveau à l'évaporation.

Lorsquelle arrive au 42° de concentration, il s'en sépare du sel marin qu'on enlève avec des écumoires. Parvenu à 45°, on la porte dans des vases en cuivre, où, par le refroidissement, elle se cristallise. On décante les eaux-mères; on fait égoutter le sel; on l'écrase, on le lave dans une eau de cuite, et on obtient le Salpêtre brut, ou de première cuite, qui contient environ 75 pour ‰ de nitrate de potasse : les 0,25 de sels étrangers du salpêtre brut se composent d'une grande quantité de sel marin (muriate de soude), de muriate de potasse et de sel déliquescent. Il faut les en séparer par l'opération qu'on appelle raffinage du Salpêtre.

Le raffinage du Salpêtre est fondé principalement sur la propriété qu'a le nitre, d'être bien plus soluble dans l'eau chaude, que les muriates de soude et de potasse : et cette différence de dissolubilité des sels dans l'eau fait qu'on parvient à les séparer du Salpêtre.

Il est fondé encore sur ce que une quantité d'eau froide, égale en poids à celui du Salpêtre, dissout le sel marin et les autres sels déliquescens qui s'y trouvent : et sur ce que l'eau bouillante dissout environ 5 fois son poids de Salpêtre.

Avant la révolution, on raffinait le Salpêtre par 2 fontes et 2 cristallisations; il fallait 8 à 10 jours pour ces diverses opérations, qui avaient lieu comme il suit :

On met dans la chaudière $\frac{1}{5}$ du Salpêtre brut. On chauffe l'eau : on y met le Salpêtre peu à peu, en le remuant pour faciliter la dissolution qui s'opère aisément, l'eau bouillante dissolvant 5 fois son poids de Salpêtre : on écume; on colle. Pour ce dernier procédé, sur 2400 kil. Salpêtre brut, on emploie 15 hectogrammes colle-forte, fondus dans 10 litres d'eau bouillante; puis on ajoute 30 litres d'eau froide : on verse en 2 fois cette dissolution; on brasse bien : les écumes se forment, et on les enlève promptement.

On fait ensuite 4 lavages (1) successivement, en versant en 4 fois $\frac{1}{5}$ d'eau froide du poids du Salpêtre, et en brassant et écumant à chaque fois.

Après le dernier lavage, on ramène la liqueur en ébullition : on retire le feu, et après quelques heures, on la décante avec des puisoirs; on la met dans des bassins de cuivre, qu'on recouvre d'un couvercle en bois pour rendre le refroidissement plus lent, et le Salpêtre se cristallise. On le fait égoutter; c'est le Salpêtre de 2 cuites.

Comme le Salpêtre de deux cuites a cristallisé dans des eaux chargées de muriate de soude, il contient des sels déliquescens dont il faut le séparer.

Cette nouvelle opération se fait semblablement à la précédente; seulement la quantité d'eau qu'on y emploie n'est, y compris le collage et les lavages, que $\frac{1}{2}$ du poids du Salpêtre qu'on y jette cette fois, après l'avoir broyé. Quand les écumes deviennent légères, blanches, on retire le feu; on laisse reposer la liqueur; on la décante, on la met dans les bassins de cristallisation recouverts en bois, qu'on empile, et on a le Salpêtre de 3 cuites. On le fait égoutter et sécher : il est très-pur; mais comme il cristallise avec lenteur, en masses, qu'on appelle pains, qui renferment dans leur concavité de longs cristaux en aiguilles, avec beaucoup d'eau inter-

(1) Lavage. Addition dans une chaudière en ébullition, d'une certaine quantité d'eau froide, pour faciliter quelque manipulation.

posée, il est difficile et lent à sécher : on retire des pains ce Salpêtre en aiguilles, et on le vend, si l'on peut.

On retire du Salpêtre brut, 0,52 de Salpêtre de 3 cuites; mais à cause des dépôts, des écumes, des eaux de lavage qui, retraitées, en donneront encore; on peut l'évaluer à 0,70. Dans les 0,30 de déficit, le muriate de soude entre pour 0,20; le surplus est du muriate terreux, des terres, etc.

On suit cet autre procédé depuis la révolution; il est plus expéditif, n'exigeant que 2 à trois jours, et il donne du Salpêtre propre de suite à la fabrication de la Poudre, n'ayant nul besoin d'être trituré et tamisé; ce qui évite les déchets.

Mettez dans une chaudière 30 parties de Salpêtre brut, et 6 parties d'eau : portez peu à peu la liqueur à l'ébullition : le précipité, au fond de la chaudière, sera une grande quantité de sel marin mêlé de muriate de potasse : enlevez-le avec soin, et de temps en temps; ajoutez une petite quantité d'eau froide pour précipiter le sel et maintenir le nitre en dissolution. Lorsqu'il ne se forme plus de dépôt, clarifiez la liqueur par la colle : versez-y ensuite, en plusieurs lavages, 4 nouvelles parties d'eau. Lorsque la liqueur est bien claire, et moins chaude, portez-la dans de grands bassins en cuivre, peu profonds, dits cristallisoirs; promenez-y des rabots, pour hâter son refroidissement et troubler la cristallisation : vous obtiendrez le Salpêtre divisé, et presque en poudre; mais non pas encore assez pur.

Achevez de purifier le Salpêtre, en le lavant 3 fois avec des eaux saturées de nitre et de l'eau ordinaire (car l'eau saturée d'un sel en peut dissoudre d'autres), et les sels étrangers seront dissous. Ce lavage se fait dans des trémies, dont le fond est percé de trous, qu'on bouche avec des chevilles. On laisse les eaux en contact avec les eaux du lavage pendant 2 à 3 heures, puis on les laisse écouler en ôtant les chevilles. Lorsque la liqueur qui s'écoule marque le même degré que la dissolution saturée de nitre, l'opération est faite. On laisse sécher le nitre 5 à 6 jours dans les caisses de lavage, puis dans le bassin de dessiccation, chauffé par la fumée d'une chaudière voisine : on le remue continuellement. Il est ordinairement bien sec après 4 heures : on le reconnait lorsque, pressé dans les mains, il ne se tasse pas : on le passe dans un tamis de laiton, et on l'obtient parfaitement blanc et pulvérulent : alors, il est mis en sacs, futailles ou barils, et porté dans le magasin.

Les eaux de lavage et les eaux-mères sont traitées à part.

On verra bientôt combien les compositions de Poudres ont varié, et qu'on les change encore tous les jours; eh, comment pourrait-on être d'accord sur ce point, puisqu'on ne l'est pas sur les élémens du Salpêtre qu'on emploie? ce principal composant de la Poudre. Elémens dont la découverte du Potassium doit encore varier les proportions qui, naguère, étaient ainsi énoncées dans les ouvrages de chimie.

Le Salpêtre, ou nitrate de potasse, contient, sur 100 parties:

OPINIONS de	Acide nitrique.	Potasse.	Eau.
Bergman (la plus générale)	33	49	8
Lavoisier	51	49	»
Chaptal et Henri.	30	63	7
Kirvan	44	51,80	4,20
Richter	46,70	53,30	»
Thénard	40,50	59,50	»
Langier.	38	62	»
Bertholet	41,29	58,71	»
Seconde de Bertholet (1).	48,62	51,38 Potasse privée d'eau.	»

On n'est pas plus d'accord sur les composans de l'acide nitrique.

Lavoisier dit qu'il contient	49,6	parties d'oxigène, et	10,4	d'azote;
Thenard.	240,88	———————	100,0	———
Davy.	2,36	———————	1,0	———
Gay-Lussac.	69,488	———————	30,512	———
Libes.	7,0	———————	3,0	———

Qui croira-t-on? Je crois tous ces savans : ils ont analysé des Salpêtres différemment composés; ils existent ainsi, malgré les efforts ordinaires de l'art; et on ne peut, dans les grandes opérations, analyser continuellement le Salpêtre qu'on emploie. Je conclus donc que la variété inévitable des élémens du Salpêtre est une des sources de celle de la Poudre.

LE CHARBON.

Le Charhon de bois est une matière noire, inodore, insipide, insoluble dans l'eau, résultante de la combustion d'un végétal dont le feu a dégagé les principes fluides et volatils. Quand le charhon est pur, il est une combinaison de carbone, de terre, d'alcali, d'oxide de fer, de manganèse et d'un peu d'hydrogène.

La pesanteur du Charbon bien fait est à peu près proportionnelle à celle du bois d'où on le tire : elle est plus forte, si le bois a crû dans un terrain sec et pierreux, que s'il est venu sur un sol gras et humide. Cette pesanteur s'accroit s'il reste exposé à l'action de l'eau ou de l'air, absorbant l'humidité quelquefois au-delà du double du poids qu'il avait étant sec et récemment calciné.

Le Charbon resté en magasin diminue de volume et de poids à cause de la pulvérisation que l'humidité et la dessiccation lui occasionnent, et la pesanteur de sa mesure s'en augmente.

Le Charbon fait récemment brûle plus vîte, et donne plus de chaleur.

Le Charbon dense brûle plos difficilement que le Charbon léger.

(1) Bertholet a reconnu que la quantité d'eau retenue avec opiniâtreté, par la potasse était de 13,64 par 100, même de 13,89, d'où la seconde opinion.

Le Charbon absolument privé d'humidité a de la peine à s'enflammer (Observ. de Guiton-Morveau).

Le Charbon le plus léger absorbe le plus d'humidité, surtout s'il est en petits morceaux, et fait depuis long-temps.

La combustibilité du Charbon, et la température à laquelle il s'allume varient, suivant le bois d'où on le tire; son état de carbonisation lorsqu'on l'étouffe; l'humidité qu'il renferme; la densité de l'air et la quantité d'oxigène que cet air contient.

Les Charbons qui absorbent le plus d'humidité sont ceux de hêtre et de buis.

Le Charbon de saule, de peuplier, de coudrier, de jeunes branches de vigne, en absorbent progressivement moins; celui de liége, le moins de tous.

Le Charbon le plus convenable à la Poudre est celui fait le plus récemment. Il doit être en bâtons longs, durs, poreux, secs et sonores; d'une cassure facile, nette, irisée, où l'on voie encore la contexture fibreuse du bois : sa surface doit être lisse, mais non brillante; et il ne doit pas avoir été éteint par l'eau. Sa combustion doit être rapide, et doit donner peu de résidu; il se rapprochera par-là du carbone, qui est le charbon dans son plus grand état de pureté.

Le Charbon qui n'est pas assez cuit a une couleur grisâtre, donne une flamme blanche, se casse difficilement; donne, en brûlant, de la fumée (d'où vient le nom de *fumerons*).

Le Charbon trop brûlé est d'un noir terne, est trop tendre et insonore.

Les bois les plus propres à donner le Charbon convenable à la Poudre sont : le bouleau, le saule, le sanguin, le cornouiller, le coudrier, le fusain, le peuplier, l'aulne, le tilleul, le marronnier, le noyer, le figuier, le genevrier, les lauriers, les roseaux, la sapinette, la bourdaine, les coquilles de pin, les chenevottes, dont on parlera bientôt.

Ces bois doivent être coupés dans leur sève (au printemps), n'avoir que 5 à 6 ans; être écorcés, pour éviter les principes terreux (On verra que M. Proust est d'un avis opposé).

Les branches ne doivent être ni trop grosses ni trop menues, mais de 2 centimètres de grosseur. Si elles excèdent ce diamètre, il faut les refendre en 4, pour que la flamme puisse consommer la moëlle. Les branches trop menues brûlent trop vite, ne donnent que des cendres; les trop grosses laissent des brûlots ou fumerons.

On met les branches coupées à 2 mètres de longueur, en bottes de 3 décimètres de diamètre, qui pèseront environ 15 kilogrammes l'une.

Le Charbon fait en faude, c'est-à-dire à la méthode ordinaire, ne vaut rien, parce qu'il se trouve mêlé de terres et de corps étrangers.

Le Charbon fait en four donne trop de déchet, coûte plus, parce qu'on n'opère que sur de petites quantités; et les principes huileux, arrêtés par la voûte, retombant sur le charbon, le couvrent d'une croûte brillante qui l'altère (1), en l'empêchant de se bien carboniser. On l'éteint, au moyen des étouffoirs en métal.

(1) M. Proust est d'une opinion contraire; il croit que cet enduit est aussi du charbon, et dit que les épreuves faites en 1785, par Letort, régisseur des poudres, le constatent.

On fait le charbon pour la Poudre en France, dans des fosses de 9 pieds en carré, et de 3 pieds 8 pouces de profondeur, dont le fond et les côtés sont revêtus en briques, pour empêcher le mélange des terres et du charbon. Elles sont traversées par une forte perche, contre laquelle on met debout les bottes un peu écartées dans le bas, sur lesquelles on arrange les autres bottes. Chaque fosse en contient environ 400, de 15 kil., ce qui fait 6000 kil. pesant de bois, qui donnent 950 à 1000 kil. Charbon; ou 16 à 17 pour $\frac{o}{o}$ (par la carbonisation, suivant le mode de MM. Molerat, qui retirent du bois les substances résineuses, et l'acide pyro-ligneux, on obtient 25 pour $\frac{o}{o}$) ou l'étouffe sans eau avec une couverture humectée, qu'on recouvre de terre fortement pressée.

Par ce mode, le charbon s'incinère en grande partie, parce que les fosses ne sont pas assez profondes: aussi l'administration des poudres se propose-t-elle de leur substituer des fosses rondes de 3 pieds seulement de diamètre, et de 3 pieds 8 pouces de profondeur; vers le haut, des barreaux de fer soutiendront les fagots; le Charbon, en tombant dans un air raréfié, ne s'incinérera plus; les fosses seront plus durables, plus faciles à étouffer, et demanderont moins de soins dans la conduite de l'opération :

A Berlin, on suit un mode analogue pour faire le Charbon, mais on ne l'a pas essayé en France. On le fait dans des fosses, qu'on pratique dans un massif de terre, en sorte que leur aire est au niveau du terrain. Ces fosses ont 4 pieds 6 pouces de profondeur sur 8 pieds 3 pouces de longueur et 6 pieds 6 pouces de largeur. Elles ont, à une extrémité, une porte de 3 pieds en carré, et, dans leur voûte, une ouverture de 3 pieds sur 18 pouces. On les remplit de bois commun, on y met le feu par la porte inférieure : au bout d'une heure le bois est en charbon, ou en braise ardente; la chaleur est propre à la carbonisation; alors on remplit ces fosses de bois de bourdaine sec écorcé, mis sans ordre. On ferme l'ouverture inférieure avec sa porte en fer, et hermétiquement, au moyen de planches et de terres mises en arrière, et à demi l'ouverture supérieure, aussi avec sa porte de fer. Lorsque le bois de la fosse s'affaisse, on en glisse par cette dernière ouverture; lorsque les flammes se développent trop, on ferme momentanément sa porte de tôle. Après 24 heures de feu, l'opération est finie; on bouche hermétiquement l'ouverture supérieure par sa porte, recouverte de terres. Au bout de 5 jours la fosse est refroidie; on l'ouvre, et elle est remplie, aux $\frac{2}{3}$, de Charbon exempt de cendres, qu'on retire, crible, etc.

Le Charbon, en Angleterre, se fait avec des cylindres creux en fer, qu'on remplit de bois; ces cylindres sont fermés par un bout, et ouverts par l'autre; on les met sur un brasier; quand le bois est réduit en Charbon, on retire les cylindres, et on les bouche exactement, ou on extrait du bois l'acide pyro-ligneux. Ces modes, et surtout le dernier, sont plus avantageux: il y a moins de déchet, et le Charbon est exempt de cendres et de fumerons. Colmann assure que le Charbon, fait suivant cette méthode, donne tant de force à la Poudre, que depuis qu'on la suit, on a diminué d'$\frac{1}{3}$ la charge des bouches à feu.

M. de Cossigny n'a obtenu que de la Poudre médiocre avec le Charbon fait à l'anglaise : il l'a recarbonisé, il est devenu plus léger; mais la Poudre a toujours été faible avec ce nouveau Charbon. Il l'attribue à la résine carbonisée qu'il a vue dans l'intérieur des morceaux. On vient de voir que M. Proust combat cette opinion : et, en effet, c'est le procédé le plus sûr pour l'obtenir bon, et sans mélange.

Le charbon fait dans des Chaudières de cuivre, à couvercle, est le meilleur, suivant MM. Bottée et Rifault, parce qu'il ne peut être mêlé de corps étrangers, et ne peut pomper l'humidité de la terre en se refroidissant. Ce

procédé rentre dans la méthode anglaise, qu'ils n'approuvent cependant pas.

M. Pronst, membre distingné de l'Institnt, a donné, sur la Poudre, 9 Mémoires, qui méritent de fixer l'attention des officiers d'artillerie. Je vais tâcher de les analyser en faveur de ceux qui ne sont pas à portée de se procurer ces ouvrages. Je présenterai quelqnefois d'autres opinions sur les mêmes objets, pour être mieux à même de découvrir, ou de confirmer quelqnes vérités.

Le Charbon de Chenevottes, à tige nerveuse, rustique, de 5 à 6 pieds de longneur, telles que celle de Tonrs, Saumnr, Angers, est préférable à tous : il n'exige, ni le trisge, ni l'écorçage du bois, pour le fabriquer, ni la tritnration pour être employé. Il ne faut, ni fours, ni étouffoirs, ni blutage, et il n'offre que peu, on point de déchet : 7 ponr $\frac{0}{0}$ de cendres ; la simple tritnration entre les doigts, le met en pondre impalpable, il prend feu comme l'amadon, en l'approchant de la flamme d'une bougie.

Voici le procédé, pour le faire, qu'on suit en Espagne, où on l'emploie à la fabrication de la Pondre.

Dans un sol de pierre calcaire, entaillez une fosse de 13 à 14 pieds de long snr 8 de large et 2 de profondeur; sur ce fond, bien balayé, étendez un lit de Chenevottes, de 3 à 4 pouces d'épaisseur, mettez-y le feu en plusieurs endroits à-la-fois : dès que la flamme commence à s'élever, étouffez-là en la couvrant d'un nouveau lit de Cbenevottes : la flamme, bientôt après, se remontre au-dessus : Etonffez-la de même, et aiusi de suite, jusqu'à ce que la fosse soit à-peu-près remplie de braise. Lorsqu'on juge le Charbon fait, un homme en arrose légèrement la superficie d'un bout à l'autre; un manœuvre le suit, qui, avec nne fourcbe, soulève ce charbon, et le renverse pour l'éteindre jnsqu'au fond; on le retire aussitôt après de la fosse; on le laisse refroidir, et tandis qu'on le crible, on prépare une antre combustion.

En un jonr on fait environ 4 quintaux de ce charbon. En 1806 il coûtait en Espagne, environ 21 sols le quintal. En France, à la même époque, celui de Bourdaine coûtait 28 fois de plus. (L'administration des Poudres, nie formellement ce résultat.) D'où il suit, que fabriquant en France 2 millions de livres pesant de Poudre, il faut (à 14 pour $\frac{0}{0}$), 280,000 livres de charbon, coûtant 84,000 fr., et, qu'en faisant usage de ce cbarbon, on économiserait 80,000 francs.

Le Cbarbon, étant de sa nature hydropote, peu importe qu'on l'éteigne à l'eau. Il prend tonjours, dans les montiers des moulins, l'eau dont il se sature aussi habituellement à l'air.

Les différentes épreuves faites à Essonne, en 1808, et 1809, ont constaté que la Poudre faite avec le Charbon de chenevotte, prend corps plus facilement; que la pâte est mieux liée, a plus de consistance, donne plus de grain, donne moins de ponssier, moins de rebattages.

En 1811, portées de la Poudre

Avec charbon de Cbenevottes . 253 m^e. avec ch. de Bourdaine 288 m^e.
Densité des mêmes poudres . . 869 . . . . 847.

Quant aux portées des Pondres faites avec ce Charbon : portées, dont l'étendue doit donner la première raison de le préférer à celui de Bourdaine en usage; on doit les croire égales à celles des Poudres faites en France, jusqu'à ce qu'elles aient été constatées de bonne foi, avec toutes les vérifications de détail que les épreuves de Poudre exigent. Jusqu'à-

présent, celles faites avec ces 2 Poudres, en 1809, 1811, 1812 à Essonne, au Ripault, à Vonges, etc., leur ont donné, tour-à-tour, la supériorité, et lorsqu'elle a été considérable, qu'on en a cherché la cause, on l'a toujours attribuée à la différence de leur densité; car les portées des Poudres, sont en raison inverse de leur densité.

Lorsque des Poudres également denses (qualité qui résulte de leur fabrication) faites de Charbons différens, donnent à-peu-près les mêmes portées : c'est le moindre prix du Charbon qui doit en déterminer le choix. M. Proust a annoncé que la livre de celui de Chenevotte, ne revenait en Espagne, qu'à 0,02, ou à 0,04 le kilogramme. En France, celui de Bourdaine revient à 7 ou 8 sous, suivant les localités; ce qui est 20 fois et non 28 fois plus cher. L'administration des Poudres ayant fait fabriquer au Ripault et à Vonges, du Charbon de Chenevottes, il est revenu à 1 fr. 83 au Ripault, et à 0,59 le kil. à Vonges, ce qui est bien plus cher. (On en fit fabriquer en même temps à Turin et à Parme, où il ne revint qu'à 0,30), mais il y a eu de la maladresse, ou de la mauvaise foi dans les ouvriers, et ces épreuves méritent d'être refaites. Le produit de 12 pour $\frac{0}{0}$ au Ripault, et de 9 pour $\frac{0}{0}$ à Vonges, est aussi en contradiction avec le 14 à 17 pour $\frac{0}{0}$ que la Chenevotte doit produire, suivant M. P.

Enfin MM. B. et R. allèguent encore contre l'usage du charbon de Chenevottes : qu'elles ont 5 fois plus de volume; donnent $\frac{1}{4}$ moins de charbon (ce qui est à constater de nouveau) que la Bourdaine, et, que ne pouvant être rassemblées que durant 3 mois, il faudra 20 fois plus de magasins pour contenir l'approvisionnement des bois pour faire les Charbons : que de plus, le Charbon de Chenevotte contient moins de carbone que celui de Bourdaine, parce que le carbone, dans les Charbons bien faits, s'y trouve en raison inverse des parties terreuses, alkalines, ou cendres; que les Chenevottes étant plantes ligneuses, herbacées, leur Charbon contient plus de cendres, qu'il en donne 10 pour $\frac{0}{0}$ (Proust dit 6 à 7), tandis que celui de Bourdaine n'en donne que 2 $\frac{1}{2}$.

A ces observations, M. P. a répondu que la supériorité de portée ne dépend pas de la quantité de carbone, mais de sa qualité, de son aptitude à réagir sur le salpêtre; à provoquer les attractions de l'oxigène, afin de le changer par la déflagration la plus rapide en gaz acide carbonique, que les Charbons les moins terreux, les plus riches en carbone, ne sont pas les plus alertes à la détonation, et qu'il suffit que le combustible ne manque pas à l'oxigène. Que celui de Chenevotte enfin, par son étonnante divisibilité, étant plutôt en contact avec les molécules du salpêtre, doit précipiter sa détonation.

On ne peut se dissimuler que les opinions des écrivains, qui ont traité de la Poudre et de ses composans, ne s'accordent pas toujours entre elles, et que le même ouvrage n'offre quelquefois des contradictions; mais je les rapporte quand elles sont recommandées par le mérite de l'auteur, afin de hâter la découverte du vrai. Par exemple, après cette opinion qu'on vient de voir, que le Charbon à préférer est celui qui hâte la déflagration, etc., M. P. avance, que s'il s'agissait de Poudres sans soufre (et assurément ce n'est pas de cette Poudre dont il parlait), la meilleure serait sans doute celle qu'aurait fournie le charbon qui propage le mieux l'ignition; mais le soufre ayant le pouvoir de remonter les Charbons les plus paresseux, au niveau de ceux qui détonent avec le plus d'accélération, le choix des Charbons est moins important : Les Charbons de Chanvre, de Peuplier, de Bourdaine, de Noyer même, peuvent résister plus ou moins à la division, à l'incorporation; mais ils n'en offriront pas moins de carbone au salpêtre, et les

gaz qui en résulteront, n'en seront pas moins nombreux; il ne faut rejeter que les Charbons dont la dureté excessive les empêche de se diviser, de se mêler intimement aux autres composans de la Poudre. Le Tort avait constaté le rejet qu'on doit faire des Charbons trop durs, par des épreuves; il avait trouvé que lorsque la portée de la Poudre . . 1[er] exp. . . 2[e] exp.
avec Charbon de Bourdaine était de . . . . 109 t[es]. et de 172 m[es].
celle avec Charbon de Chêne était de . . . . . . 122 et de 154.

Autrefois, lorsqu'on employait le Charbon de chêne, ou d'autres bois durs, on croyait remédier à leur non-convenance, en ajoutant 1 once de soufre par livre de Charbon.

En dernier résultat le Charbon de Chenevotte offre trop d'économie dans les opérations antérieures à sa réunion avec le salpêtre, pour fabriquer la Poudre; il donne trop de moyens, pour abréger ces opérations, pour qu'on ne constate pas de nouveau sans prévention, 1° le prix de la carbonisation des Chenevottes, 2° l'égalité au moins des portées de la Poudre, où il sera employé avec celles des autres poudres, 3° l'encrassement prompt du fusil qu'on reproche au Charbon de plantes ligneuses, afin que si tous ces avantages en résultent, sans inconvénient grave, il soit employé exclusivement à la fabrication de la Poudre.

Le Charbon étouffé à l'eau, ou submergé, absorbe 28 à 29 pour $\frac{0}{0}$ d'humidité; exposé à celle de l'atmosphère, il n'absorbe pas au-delà de 14 pour $\frac{0}{0}$; le Charbon éteint à l'étouffoir, puis desséché, ne perd au plus que 3 pour $\frac{0}{0}$.

Le Charbon étouffé à l'eau, s'il est employé de suite, donne de la bonne Poudre, en complétant la proportion du dosage, à raison de l'humidité qu'il a acquise.

Le Charbon ancien absorbant l'humidité de l'atmosphère, dès sa fabrication, est en vain desséché; il ne donne que de la poudre faible, ou bientôt altérée (un tel Charbon, qui paraît sec, perd au dessèchement jusqu'à 7 pour $\frac{0}{0}$) malgré qu'on remplace la perte que son dessèchement lui a fait essuyer.

On trie le Charbon avec beaucoup de soin lorsqu'il est fait : d'abord à la main, en choisissant les morceaux sains et entiers; puis en les jetant au vent, par un beau jour, et les faisant retomber sur une plate-forme, carrelée et inclinée. Ce triage est très-nécessaire; (un ouvrier, en un jour, nettoie 1000 kil., Charbon ordinaire.) car, d'après un rapport fait à l'Académie de Dijon, le 3 thermidor an x, les Charbons mal carbonifiés s'enflamment quelquefois par la simple percussion. M. Lavoisier avait déjà annoncé cette propriété dangereuse du Charbon; mais M. de Cossigny dit que cet accident n'est plus à craindre, si le Charbon a été mis en poussier et passé au tamis de soie : et il dit avoir vu s'enflammer du Charbon mouillé, mis pour être pulvérisé sous une meule de 5 milliers, tournant sur du bois dur.

Pour éviter cet accident, on a cessé de le mettre en morceaux avec le soufre et le salpêtre sous les pilons. On est revenu au très-ancien mode renouvelé à l'Isle-de-France par M. de Cossigny, de ne l'y mettre que pulvérisé et tamisé; enfin, comme on a cru que d'autres accidens d'explosion pouvaient encore avoir lieu (1); aujourd'hui on trie le Charbon avec soin, on le pulvérise, on l'arrose avec 1 kil. d'eau par $\frac{1}{4}$ kilogramme de

(1) Il est arrivé deux fois à Essonne, en blutant du charbon, qu'il s'est enflammé; ce qu'on a attribué au phosphore, que la carbonisation produit dans les bois blancs, surtout dans la Bourdaine.

Charbon, et on triture sous les pilons, séparément des 2 autres composans, le Charbon dans le mortier, durant ½ heure, puis on y ajoute le reste du dosage.

SOUFRE.

Le Soufre est une substance simple, éminemment inflammable, tendre, légère, friable, insipide, d'un jaune-citron, et très-électrique par le frottement. On la trouve dans les trois règnes, mais surtout dans le règne minéral. Elle est presque toujours mêlée de matières terreuses, ou combinée avec des substances métalliques. Le Soufre se trouve par rognons dans des masses de gypse, presque toujours au voisinage des sels marins fossiles et en abondance auprès des volcans éteints, où même il se renouvelle après qu'on l'en a retiré.

Le Soufre entre en fusion à 170°.

On le raffine de 3 manières, par la fusion, la sublimation et la distillation.

Par la fusion, on le met dans une chaudière, sur le feu : on le remue jusqu'à ce qu'il soit fondu avec une spatule, etc.; on l'écume, on le décante. Comme le Soufre brut a la couleur citron-vert, jaune-foncé, jaune-brun, suivant le degré de feu qu'il a éprouvé, le plus fort lui donnant la dernière couleur; on observe de lui donner, dans ce mode de raffinage, le degré de feu inverse de celui qu'il a déjà reçu. C'est ainsi qu'on le raffine pour les artifices de guerre.

Pour obtenir le Soufre épuré, par la sublimation, on a des chaudières contenant 200 kil. de Soufre; chaque chaudière est placée sur un fourneau, et surmontée d'un chapiteau, ayant sur le devant une ouverture fermée solidement par une porte, pour charger la chaudière de Soufre, et en retirer les résidus après l'opération. La chaudière communique, par une embrasure, avec une chambre voûtée, ayant 2 soupapes pour lui donner la température nécessaire. On laisse, entre le chapiteau et la chambre, un espace suffisant pour que l'action du fourneau n'échauffe cette chambre que le moins possible. Au bas de l'embrasure une dalle en plan incliné vers la chaudière, y rejette le soufre que le feu fait boursouffler, et les matières grossières que ce feu soulève, tandis que les molécules légères franchissent la dalle, passent dans la chambre, où, trouvant une température moins élevée, elles se figent et retombent en poussière fine; douce au toucher, sans molécules dures ni grenues, ce qui constitue les fleurs de Soufre. Le déchet, dans la sublimation, est de 18 à 20 pour $\frac{0}{0}$, pourvu qu'on modère l'intensité de la chaleur au degré nécessaire. Si la chaleur était supérieure à celle de l'eau en ébullition, le Soufre, dans la chambre, se fondrait, et retomberait en masse, qui, par son refroidissement, deviendrait solide, et le déchet s'accroîtrait.

Enfin, on purifie le Soufre par une espèce de distillation, dont M. Michel, à Marseille, a, le premier, exécuté le procédé, et dont le déchet n'est que de 10 à 11 $\frac{0}{0}$. Ce Soufre est d'un jaune vif, un peu verdâtre, brillant dans sa cassure, a une demi-transparence et est légèrement huileux.

Pour cette opération, on a une grande chaudière contenant 5 à 600 kil. de Soufre brut : on la place sur un fourneau tirant bien, et elle est surmontée d'un chapiteau en maçonnerie. Ce chapiteau a 2 ouvertures, une qu'on ouvre et ferme à volonté pour charger la chaudière, et en retirer le résidu, après chaque distillation, l'autre qui communique par une ouverture, à une chambre, où une soupape sur la voûte, laisse dégager l'air, raréfie les vapeurs surabondantes, etc. et où un conduit à fleur de sol, porte

le Soufre liquide au dehors, où il est reçu dans des moules de bois. Si on distille 100 kil. par heure dans une chambre de 64 mètres cubes, on obtient du soufre en masse; si la chambre est quintuple, si on suspend l'opération pendant la nuit, on obtient du soufre en fleurs.

Par la distillation les produits sont égaux en qualité.

Dans la sublimation, on n'opère que sur 200 kil. en 24 heures.

Dans la distillation, on opère sur 600 kil., et on obtient son résultat en 9 heures de temps. Ce mode est donc plus économique en main-d'œuvre, en combustible, etc. Mais si on empêche les vapeurs intérieures de s'échapper; si on laisse l'air extérieur s'introduire, les combustions intérieures alors ont lieu, et occasionnent les plus grands accidens.

Le gaz oxigène n'a aucune action sur le Soufre à une température ordinaire : à une température élevée, il en a une très-grande, une vive combustion a lieu, et produit des substances gazeuses avec un grand dégagement de calorique et de lumière. Si le Soufre est en grand excès, tout le Soufre se gazéifie. Le calorique et la lumière que la combustion dégage proviennent de l'oxigène.

Le Soufre peut se combiner en plusieurs proportions avec le carbone : s'il en contient environ $\frac{1}{10}$ de son poids, et qu'on en approche un corps en combustion, il prend feu sur-le-champ, et donne naissance à du gaz acide carbonique, à de l'acide sulfureux. (Et cependant, ni lui, ni le carbone, ne contiennent d'oxigène : or, l'acide carbonique en contient, d'où vient cet oxigène ? est-ce de l'air ?)

Pour employer le Soufre, s'il n'est pas en Poudre impalpable, on l'y réduit en le pilant dans des mortiers de fonte, avec des pilons de fer, ou par le moyen des moulins à pilons, ou enfin sous des meules tournantes, puis on le passe au tamis de soie; ou, pour abréger cette dernière manipulation, dans un blutoir entouré d'une toile de soie, bien serrée, que l'eau, ou etc., fait tourner.

Le Soufre est la plus imflammable des 3 matières qui composent la Poudre : c'est par lui que commence sa combustion; il fait approcher la Poudre de l'inflammation instantanée : épuré, il est sans résidu, il rend la Poudre compacte, bouche les pores du charbon, le rend, par-là, moins accessible à l'humidité; facilite le grenage par sa propriété huileuse. (Aussi, dans le dosage des Poudres, pour qu'il ne s'attache pas aux boisseaux, où on le met pour le porter dans les mortiers, commence-t-on par y placer le Salpêtre.)

POUDRE.

Roger-Bacon, chimiste anglais, passe pour l'inventeur de la Poudre, en Europe : il naquit en Angleterre, en 1214 : il avait étudié à l'Université de Paris. De 1280 à 1330, Berthold-Schwartz, cordelier, originaire de Fribourg, introduisit son premier usage, à la guerre chez les Vénitiens, qui la faisaient alors contre les Génois. On prétend qu'elle était connue longtemps avant ces époques, et même dès le commencement de notre ère, à la Chine, et autres contrées de l'Asie.

Au commencement du XVI[e] siècle, la Poudre de guerre était composée de

4 parties de salpêtre, 1 de charbon et 1 de soufre ; celle pour le fusil l'était de 18 de salpêtre, 3 de charbon, 2 de soufre (*Tarlalea*).

Voyez à la fin de cet article, dans le tableau n° 1, les différentes proportions, tant anciennes que nouvelles, de composition de la Poudre suivies en France. On ignore les raisons et les épreuves qui les ont fait adopter jusqu'à celle, résultat des expériences de M. Proust : on présume que la différence que les chimistes trouvaient dans les élémens du salpêtre, en l'analysant, a été la source de la variété qu'on rencontre dans les proportions de la composition de la Poudre.

Dès le commencement de l'usage de la Poudre en Europe, il y en eut de plusieurs espèces. Elles étaient relatives à leur destination à la guerre ; usage embarrassant et barbare qu'on s'est efforcé de renouveler depuis peu ; usage suivi par les nations du nord, qui ont aussi des fusils de deux calibres, pour l'infanterie de ligne, et l'infanterie légère.

On commença à fabriquer la Poudre en triturant ses composans dans une auge, au moyen d'une meule verticale ; ensuite, au moyen de 2 meules jumelées à un axe vertical, ou traversées d'un essieu, roulantes sur un palier de bois dur, qu'un homme suivait en mélangeant les matières avec une spatule. Ce moyen est suivi en Angleterre (dit Colman), et à l'Isle-de-France, suivant M. de Cossigny. On l'a pratiqué long-temps à Essonne ; on y avait même substitué, aux meules de pierre, des meules cylindriques de bronze, puis des meules tronc-conique ; on a abandonné ce mode, à cause de sa lenteur, et on ne l'emploie plus qu'à Essonne, avec des meules de pierre tournant sur une table, aussi de pierre, pour faire la poudre de chasse, dite superfine, ou royale. Chacune de ces meules pesait 13,000 liv., faisait 12 (1) révolutions par minute, et triturait 50 liv. de matières en 12 heures. A l'Isle-de-France, un cylindre de cuivre, sur un palier, pesant 5 milliers, ne fait que 6 révolutions par minute, et triture 120 livres en 4 heures. (Il y a 4 cylindres pareils qui, au besoin, font 600 livres en 4 heures.)

Les Chinois, les Tartares, font cuire leur Poudre sans la piler ; mais elle a peu de force... M. de Cossigny dit avoir un moyen de faire de la *Poudre cuite* dans une heure de temps, dont la moitié sera employée à la piler, pour lui donner de la consistance : cette Poudre ne s'altérera point à l'air ; aura plus de compacité que celles de France ; aura au moins leur portée, et se grenera plus aisément. Cet officier est mort ; et, je crois, sans dire son secret.

En France, depuis 25 ans, on a suivi 3 modes différens pour fabriquer la Poudre : celui des moulins à Pilons, celui des Presses, et le troisième, des Tonneaux pour obtenir des grains ronds. On commence toujours par faire le choix des matières composantes ; par passer le nitre à travers un tamis de laiton ; à pulvériser le soufre sous des bocards, s'il est eu morceaux, et à les tamiser dans un blutoir ; enfin, à pulvériser et bluter aussi le charbon, et on fait le dosage, c'est-à-dire la proportion de 3 composans. Quant au charbon, on a observé qu'il est difficile à passer au tamis de soie ; qu'il a pris feu 2 fois à Essonne, en passant au blutoir. On attribue cet accident au

---

(1) M. le colonel Renaud ne les fait peser que 9000 liv. et faire six révolutions ; mais peu importe : ce moyen est long et dangereux, ce poids est énorme pour comprimer des pâtes de Poudre bien minces et qui ont été déjà comprimées par les pilons.

phosphore que produit la carbonisation dans les bois blancs, surtout dans la Bourdaine. Ce phosphore exposé à un air chaud et humide dégage du gaz hydrogène phosphoré, qui, par le contact de l'air atmosphérique, peut s'allumer et enflammer le charbon. Pour obvier à cet inconvénient majeur, on trie avec soin le charbon en bâton; on l'arrose de 0,80 (2 liv. d'eau par mortier) de son poids d'eau; on le remue, pour qu'il s'humecte en entier, puis on le met sous les pilons durant 30 à 40 minutes : ce qui prévient les détonations et les déchets. On y réunit ensuite les deux autres composans, et on y met alors encore 1 liv. d'eau.

On va donner le précis de ces 3 modes suivis en France depuis 25 ans. Quant aux détails des opérations successives qui ont lieu dans le mode des moulins à pilons que l'on suit aujourd'hui, on les trouve dans la table, aux mots *dosage*, *trituration*, *battage*, *arrosage*, *granulation*, *séchage*,

Comparaison des trois procédés qu'on peut

Premier, par les Moulins à Pilon.

Pulvérisation.

Avant l'ancienne régie, les 3 matières qui composent la Poudre, se mettaient en masse dans les mortiers, où leur pulvérisation et leur mélange s'opéraient en même temps par un battage de 24 ou 22 heures, rarement de 12. Depuis 1795, on les pulvérise et on les tamise séparément, ce qui abrège la durée du battage, et évite une partie des dangers de ce genre de fabrication. Le battage pourrait se réduire à 3 heures, la Poudre serait bonne, mais elle s'altérerait aisément. Le battage actuel est de 14 heures.

Trituration et Mélange.

Les matières distribuées dans les mortiers (1), à raison de 20 livres pour chacun, sont soumises à l'action des pilons qui battent 55 coups par minute. Leur mélange, lorsqu'elles ont été pulvérisées d'avance, peut s'achever en 6 heures, en les rechangeant chaque demi-heure d'un mortier à l'autre.

Arrosage.

Il est employé pour empêcher la volatilisation, dans des proportions qui varient suivant la température; il est de 2 liv. d'eau par mortier la première fois, en y mettant le charbon seul; demi-heure après, d'une livre d'eau, en achevant de mettre le reste du dosage. On fait 12 rechanges et on arrose au 8e et 11e, s'il est besoin.

Compression.

La percussion des pilons du poids de 80 livres tombant de 16 à 18 pouces de haut, donne à la matière une densité suffisante, pour que le grain soit solide, si le dosage du charbon, égal à celui du soufre, n'excède pas 12 liv. $\frac{1}{2}$ par 100.

---

(1) Les Mortiers sont sphériques et les pilons cylindriques, par-là, dans le battage, les matières sont incessamment poussées du centre à la circonférence, et de celle-ci au centre.

employer pour fabriquer la Poudre.

2[e] *par les Tonneaux, Plateaux et Presses.*	3[e] *par les Tonneaux seuls.* (*Poudre Champy.*)
Les salpêtres, soufres et charbons sont pulvérisés séparément à l'aide d'une machine à 2 meules, de 4 à 6 milliers, verticales, et tournantes dans une auge circulaire, qui fait mouvoir en même temps 6 bluteaux, où ils se tamisent. Les meules et les auges sont de métal de cloche. On évite ainsi les pierres et autres corps étrangers qui, malgré tous les soins, se trouvent dans ces matières, surtout dans les charbons.	Les matières sont aussi pulvérisées et tamisées séparément avant leur reunion.
On met dans chaque tonneau (1) *75 livres de matières pulvérisées, avec 90 livres de balles de métal de cloche, de 8 lignes de diamètre. Elles achèvent de se triturer, et leur mélange est parfait après 2 heures de rotation, lorsque les tonneaux font 35 à 40 révolutions par minute. On en sépare les balles, et on porte la Poudre au platelage.*	Le mélange et la trituration s'opèrent comme dans le second procédé.
Pour donner au grain la solidité nécessaire, on est obligé d'arroser la matière sèche avant de la mettre dans les plateaux : on mouille en outre les toiles qui les recouvrent; la quantité d'eau employée à ces deux usages, s'élève à environ 5 pour 100.	La matière en poudre, sortant des tonneaux, est arrosée avec 15 liv. par 100 d'eau saturée à froid de 16 pour 100 de salpêtre, qu'on répartit le plus également qu'il est possible : à cet effet, on la passe successivement par 2 cribles; dans le premier sous un tourteau; dans le second sans tourteau. C'est du soin mis à cette opération que dépend la perfection du grain.
Plateaux placés l'un sur l'autre, et contenant ensemble environ 40 livres de matière, sont soumis à l'action d'une presse dont la vis en fer est serrée par 4 hommes, et sous laquelle on les laisse 15 minutes.	Elle s'opère par le seul mouvement de rotation du tonneau, dans lequel on met la matière préparée qui s'y convertit totalement en grains ronds.

(1) Les tonneaux ont 6 liteaux placés contre les parois intérieures : ils ont 12 lig. de largeur et 15 de saillie.

Les Tonneaux avaient 32 pouces de longueur et 24 de diamètre.

Suite de la comparaison des trois procédés qu'on

Premier procédé, par les Moulins à Pilon.

GRANULATION.	Les matières portées au grenoir sont passées successivement dans 2 cribles, à l'aide d'un tourteau de bois qui les brise. Un bon ouvrier peut grener par jour 300 livres.
SÉPARATION DES GRAINS.	On passe la matière dans un crible fin, à l'aide duquel on obtient environ 60 pour $\frac{0}{0}$ de grains de grosseurs différentes, qu'on divise en 2 espèces, en les passant dans un autre crible.
EMPLOI DES POUSSIERS.	Les poussiers séparés du grain sont arrosés et portés au moulin pour y subir un nouveau battage, après lequel on les grene comme la matière neuve. La Poudre qui en provient est inférieure. Les déchets par volatilisation sont d'une livre pour $\frac{0}{0}$.
SÉCHAGE.	7 à 8 heures de beau temps suffisent.

peut employer pour fabriquer la Poudre.

2[e] *par les Tonneaux, Plateaux et Presses.*	3[e] *par les Tonneaux seuls.* (*Poudre Champy.*)
On retire les galettes formées dans les plateaux; on les brise à la main; on les passe ensuite dans deux cribles, avec les tourteaux en bois.	Elle se fait dans les tonneaux, sans le secours d'aucun ouvrier, et n'exige qu'une demi-heure.
On n'obtient qu'environ 50 pour 100 de grains, qu'on divise en 2 espèces, comme dans le premier procédé.	La totalité de la matière est en grains, excepté 3 à 4 pour 100 qui adhère aux parois du tonneau. Ces grains se séparent suivant leur grosseur, comme dans les autres procédés.
Les poussiers passent de nouveau dans les plateaux et sous les presses; on les grène ensuite. Les déchets excèdent 3 pour 100.	La petite quantité de matière attachée au tonneau se mêle à la composition suivante. Déchets nuls.
Il n'exige que 3 à 4 heures.	Il faut 2 jours pour obtenir une dessiccation complète; et les matières grenées ne peuvent s'entasser qu'après avoir été essorées; ce qui exigera un séchoir couvert pour servir dans les mauvais temps.

Pour fabriquer 2,000 livres de Pondre ordinaire par jour, il faut:
Par le mode des Pilons, 40 hommes,
Par celui du Flattelage, 30 hommes,
Par celui des Tonneaux seuls (Poudre ronde), 20 hommes.

Les 2 premiers modes donnent un ponssier fort charbonneux, auquel il faut avoir égard, en ajoutant moins de charbon dans les dosages où on les admettra.

Le 3ᵉ mode donne moins de poussier, d'où s'ensuit la grande diminution de la main-d'œuvre.

On a abandonné le mode du plattelage, parce qu'il fallait trop multiplier les presses, qui coûtent cher; qu'il était trop difficile d'humecter également jusqu'au centre la composition contenue entre les plateaux; parce que les matières se comprimaient inégalement dans la même presse, d'où résultaient des parties du mélange; les unes qu'on ne pouvait grener, les autres qui donnaient des grains trop faibles; parce que les toiles qui recouvrent les matières enlevaient, par leur humidité, du salpêtre au dosage, et qu'enfin les produits n'étaient pas en raison des dépenses.

Cependant, ce mode, ou un mode analogue rectifié, et pressant des couches de matières plus minces, doit donner des grains d'une densité plus égale, etc.; et il faudra peut-être y revenir, le mode des pilons étant vicieux, par l'irrégularité de densité et de composition qu'il donne aux Poudres; car le hasard est son seul régulateur.

Poudres Rondes. M. le baron Champy fils, ayant modifié, perfectionné le mode de faire les Poudres rondes de M. Champy père : on va donner un précis de ce mode amélioré.

Ponr faire la Pondre ronde à grains égaux, il faut 3 appareils;

1ᵉʳ Le Pulvérisoir, pour triturer les matières séparément, et les réduire en poussière impalpable;

2ᵉ Le Mélangeoir, pour mélanger ces poussiers;

3ᵉ Le Granuloir, pour former les grains et les séparer, suivant leur grosseur.

Le Pulvérisoir est un tonneau cylindrique de 6 pieds de longueur, et de 2 ½ pieds de diamètre. Son intérieur est garni de côtes de bois, suivant sa longueur, et de bâtons de diamètre, espacés de 6 en 6 pouces.

Ce tonneau repose sur 2 douilles de métal boulonnées avec chacun des 2 fonds, et tournant sur des galets. L'une d'elles porte la lanterne, qui donne le mouvement à l'appareil.

Ce tonneau est ouvert, dans le centre de ses fonds, par 2 trous ronds, d'1 pied de diamètre. La dimension intérieure des douilles est aussi d'1 pied, et elles sont appliquées à ces trous. La 1ʳᵉ reçoit le canal d'une trémie placée verticalement, et coudée, pour entrer dans le tonneau. Le haut du canal carré de la trémie est occupé par une roue en bois, cannelée et à godets, que le tonneau, mis en mouvement, fait mouvoir avec lui au moyen d'un cordage et de poulies de renvoi. La 2ᵉ douille, au centre de l'autre fond du tonneau, communique à une chambre close.

Le canal de la trémie reçoit, en-dessus du tonneau, suivant la longueur de ce tonneau, et à peu de distance, un canal carré de 10 pouces de côté, ayant à son extrémité opposée, répondant à celle du tonneau, un ventilateur qui fait tourner, en se mouvant, le tonneau par un cordage et une poulie de renvoi. Un canal, recevant l'air de la chambre close, fournit l'air à ce ventilateur, en aboutissant au-dessous des volans, dont l'axe est vertical.

Pour opérer la trituration, on a autant d'appareils semblables à celui qui

vient d'être décrit, que de matières à pulvériser pour faire la Poudre ; on met chacune d'elles dans chaque trémie, et on fait mouvoir les tonneaux.

La matière est brisée grossièrement par la roue verticale cannelée et à godets, qui est au haut du canal de la trémie.

La matière concassée tombe dans le tonneau ou cylindre pulvérisoir ; là, elle est mise en poussière, au moyen de 200 livres de balles en cuivre, ou métal de cloches, si c'est du salpêtre ou du soufre : en plomb, si c'est du charbon. Il n'y a ordinairement que 12 à 15 livres de matière dans le pulvérisoir ; elle y est entretenue par le cône à godets, qui restitue au tonneau tout ce que le courant d'air lui enlève.

La matière réduite en poussière, poussée par le vent du ventilateur, se précipite dans la chambre close, et y est reçue sur des toiles. Ces poussières s'éloignent d'autant plus du tonneau, qu'elles sont plus légères. On peut donc aisément les classer en raison de leur ténuité. Moins le courant d'air est rapide, plus les parties qu'il emporte sont ténues ; l'on peut donc, en diminuant la vitesse du ventilateur, pousser aussi loin qu'on voudra la division des matières.

Le pulvérisoir produit, par heure... { 60 kil. salpêtre, ou
45 soufre, ou
20 charbon.

Le Mélangeoir. On mélange les 3 matières qui doivent former la Poudre, aux proportions déterminées, en les réunissant dans un tambour de 6 pieds de diamètre et de 22 pouces de longueur, garni intérieurement de palettes fixées sur son pourtour, et en donnant à ce tonneau ou tambour un mouvement de rotation ; les palettes, en tournant, enlèvent la matière à une certaine hauteur, se la rejettent les unes aux autres, la brassent pour ainsi dire, et la mélangent promptement, pourvu qu'elle ne soit pas humide.

Il faut 2 heures pour le mélange de 200 livres de matières. On le facilite si l'on veut en y mêlant 200 livres de grenailles de plomb.

Le 3ᵉ appareil. *Le Granuloir* est aussi un tonneau ou tambour de 6 pieds 8 pouces de diamètre, et 1 pied de longueur.

Sa surface extérieure est garnie de dents en bois soulevant un marteau, aussi en bois, qui, par ce moyen, tombant et retombant sur la paroi extérieure du tambour, fait détacher de l'intérieure les matières qui s'y colleraient.

Le tambour est ouvert dans le centre d'un de ses fonds par un trou rond. Le tambour reçoit par ce trou un tube de 6 lignes de diamètre qui se coude pour y entrer, en traversant un de ses tourillons qui est creux. Cette partie est horizontale dans le sens de l'axe du tambour ; l'autre partie verticale aboutit à un réservoir d'eau filtrée à...... qui descend, par ce tube, dans le tambour, et s'y répand en très-petits filets d'eau, au moyen de très-petits trous pratiqués à la partie du canal qui est dans l'intérieur du tambour. La hauteur de l'eau dans le tube, et les dimensions des petits trous sont telles, qu'ils fournissent 1 livre d'eau par minute.

Vers le coude du canal, est un robinet qui arrête l'émission de l'eau, quand elle n'est plus nécessaire.

Dans le tambour, est une partie de poudre fine, qu'on appelle *noyau*, qui est humectée par les petits filets d'eau que le canal dont on vient de parler y répand, quand on met le tambour en mouvement, comme dans le 1ᵉʳ appareil, au moyen d'une lanterne que traverse son axe, et qui engrène dans une roue tournante à eau ou à bras. Ces filets d'eau humectent le noyau. Cette opération dure 20 minutes.

Les matières pulvérisées sont mises dans une trémie, d'où on les fait tomber peu à peu dans le tambour : là, le mouvement de rotation fait attacher cette matière au noyau humecté, par couches successives, concentriques, très-minces, et forme des grains ronds extrêmement durs, et plus ou moins égaux en grosseur, selon qu'il y a eu plus ou moins d'égalité entre les grains du noyau employé.

Le tambour a encore une ouverture sur le côté, qu'on ouvre lorsqu'on veut faire passer les grains formés dans un blutoir à toile métallique, à trous de différens diamètres, dans 4 parties de sa longueur. Ce blutoir est incliné, et chacune de ses parties répond à une manche qui reçoit les 4 espèces de grains, et les verse dans un tonneau ou baril placé en dessous.

La poudre trop fine sert de noyau dans les opérations suivantes, pour d'autres fabrications.

Quant aux grains trop gros, aux masses informes, on les passe dans un crible très-fin, avec un tourteau : on en obtient un très-petit noyau, qu'on appelle *semence*, qui prend de la consistance à mesure qu'on le roule dans le granuloir. C'est ainsi qu'on fait tout le noyau dont on a besoin, après avoir humecté les matières mélangées de 14 pour $\frac{0}{0}$ d'eau, et chaque grenage produit tout le noyau dont on a besoin pour les opérations suivantes.

Le granuloir produit 100 livres de poudre par heure.

Le séchage s'opère comme pour les autres poudres, ou mieux encore dans les sècheries qu'a fait exécuter M. le baron Champy fils; par ce mode, on concentre l'air dans un local qu'on nomme l'étuve, au moyen de deux corps de pompe, à Essonne, et depuis à Vonges, par un soufflet, qui est proprement un volant à axe vertical, portant 4 ailes, qu'on fait mouvoir à bras au moyen d'un pignon et d'une roue dentée, dans une cage ronde qui lui est circonscrite. Un poêle et des tuyaux de chaleur portent cet air comprimé de l'étuve à une température de 60°. De l'étuve, l'air chaud passe dans le séchoir, étant continuellement refoulé par l'air frais de la pompe ou du soufflet, et il est dirigé dans une caisse à 6 tiroirs, sous des toiles claires qui en forment le fond : sur ces toiles est un lit mince de Poudre, dont l'air emporte l'humidité en les traversant.

A Vonges, la sécherie est disposée encore à pouvoir sécher à la faveur du soleil.

A Essonne, on sèche 2400 kil. par jour en été, et 1200 en hiver. A Vonges, on sèche 240 kil. en 2 heures. Comme M. le baron C. a fait ultérieurement à Esquerdes des changemens à ses sècheries, et qu'on n'en a encore adopté exclusivement aucune, on n'entrera pas dans d'autres détails (1).

Dans les épreuves qu'on présente, *voyez* les tableaux 2, 3, 4, 5, 6.

Le dosage de la poudre ronde a été de 72 nit. 18 ch. 10 sal.

Au lieu du dosage ordinaire de.. . . . 75 $12\frac{1}{2}$ $12\frac{1}{2}$.

On gagne un peu de salpêtre. On peut employer le charbon de chêne; et il faut $\frac{1}{4}$ moins d'ouvriers.

---

(1) La Poudre, en Angleterre et en Hollande, etc., est séchée dans des étuves échauffées par des poêles (moyen tenté en France, mais abandonné par les dangers qu'il fait courir), ou par la vapeur de l'eau bouillante circulant autour du séchoir : moyen trop coûteux.

Les Sécheries françaises sont bien préférables à ce moyen dangereux ; elles se perfectionnent tous les jours : on vient de les simplifier en rassemblant l'air chaud dans un cylindre, traversé par de petits cylindres, où un ventilateur force l'air atmosphérique de passer, en se rendant sous l'etamine qui porte les poudres.

Les frais de premier établissement sont à ceux d'*idem* des anciens : : 86 : 145.

Les frais de fabrication n'étant que $\frac{1}{8}$ du prix de la Poudre, il résulte qu'on gagnerait peu sur le prix qu'on la vend.

La force motrice de l'eau peut être 4 fois moindre que pour le mode des moulins.

La Poudre ronde nouvelle est

Plus dense,

Plus homogène,

Donne moins de poussier,

Prend moins d'humidité;

Elle n'expose point aux accidens, si fréquens dans les moulins à pilons.

Les ratés au fusil de cette Poudre, sont à ceux de la Poudre anguleuse : : 49 : 64.

Quant à la friabilité : cette Poudre étant roulée sur une table 150 fois en un sac de 9 pouces de diamètre, et de 10 de longueur, sous une planche chargée de 40 livres.

Le n° 3 n'a point donné de pulvérin.

Le n° 4 en a donné 23 fois moins que la Poudre anguleuse.

Enfin, les portées, soit anciennes, soit nouvelles, de cette Poudre ronde, sont à peu près égales à celles des Poudres anguleuses. Dans les anciennes expériences (tabl. 7 et 8.), les Poudres rondes avaient quelque supériorité, surtout dans les grandes bouches à feu; dans les nouvelles on ne les a comparées qu'à l'éprouvette, et elles ont soutenu la comparaison. Il faut observer une innovation dans celles-ci, c'est qu'on a fait usage de quelques Poudres, dont l'enveloppe avait un dosage différent, plus fort en charbon, pour hâter sans doute son inflammation. Moyen qui peut être utile si la densité n'en est pas altérée (1).

Les désavantages de la Poudre ronde sont de s'enflammer moins promptement dans le bassinet des armes portatives; (la Poudre de Berne, qui est ronde aussi, et à qui on fait le même reproche, est pourtant recherchée par les chasseurs... Peut-être, en faisant l'enveloppe du grain plus charbonneuse y remédiera-t-on.)

D'être plus altérable à cause de la quantité d'eau dont on l'arrose pour la faire (2). Cette eau dissout le salpêtre, et, dès l'essorage en s'évaporant, le fait effleurir à la surface du grain, ce qui change le dosage, et l'affaiblit. Les poussiers résultans contiennent jusqu'à 86 pour $\frac{0}{0}$ de salpêtre. L'inconvénient est plus fort si on fait sécher la Poudre sans l'essorer. Le salpêtre, en venant effleurir à la surface du grain, le crible de pores, et lui ôte la densité : si la chaleur saisit trop vite le grain à sécher, il se forme une croûte à l'extérieur, et l'intérieur reste en poussier humecté sans consistance, sous une enveloppe très-friable.

On obviera à ces inconvéniens en ne formant les grains que lentement, et par couches successives : cette enveloppe extérieure, ainsi formée peu à peu, donnera de la consistance et de la densité aux grains : et on y parviendra en ne faisant que de petits arrosages, et n'introduisant le poussier que par petites quantités.

Enfin, les derniers reproches qu'on a faits aux Poudres rondes, sont de donner aux cartouches d'infanterie, moins de consistance que les Poudres

(1) Elle donne encore le grand avantage de reconnaître facilement les vols de Poudre, en consacrant la forme de ce grain à la Poudre de guerre.

(2) On lui reprochait aussi, autrefois, avant l'usage de la sécherie de M. le B. C. H. de sécher plus lentement.

anguleuses; et à même poids, de les rendre plus longues; les grains étant formés par des noyaux inégaux, ils le sont eux-mêmes, et les gros grains doivent être sans consistance. (J'ai répondu à cela de tamiser les noyaux, pour opérer sur les noyaux égaux qui en résulteront: et pour n'avoir qu'une espèce de Poudre de guerre, et des cartouches à Poudre anguleuse, d'avoir aux parcs des armées, de petits moulins à main, où on passera la Poudre ronde à canon à gros grains, à mesure des besoins; mais il faut que ces moulins soient faits de façon à concasser, et non à pulvériser la Poudre.)

Après avoir donné le précis des modes les plus usités de fabriquer la Poudre, il faut résumer quelques opinions, qui peuvent être utiles dans bien des circonstances.

La plus importante, sans doute, est ce résultat que l'on trouve dans l'appendice du rapport sur les épreuves des Poudres anguleuses et rondes, épreuves faites a La Fère, depuis le 19 thermidor, jusqu'au 24 fructidor an IV, par MM. Pelletier, Borda, et le général Aboville, qui porte: 1° que les coups tirés avec le simple mélange des matières composant la Poudre pulvérisée; mais non battue, ni grenée, ont égalé les coups moyens de la Poudre grenée, et que quelques-uns ont approché des plus forts de celle-ci.

2° Que ceux du simple mélange du salpêtre et du charbon (4 salpêtre, 1 charbon) ont été inférieurs; mais peut-être qu'en supprimant le soufre, la proportion de 4 à 1, n'est pas la bonne.

Baumé (Chimie expérimentale, t. 1er, p. 469) avait déjà avancé que la Poudre était plus forte avant d'être grenée qu'après, parce qu'elle présente plus de surface à l'inflammation...... En faveur de cette opinion, d'autres ont dit: que comme pour la grener il faut lui laisser un certain degré d'humidité; on fait, par le grenage, cristalliser le salpêtre, ce qui dérange l'amalgame, et la proportion des matières.... Bornot, officier d'artillerie, dans sa traduction de l'ouvrage de Henri, chimiste anglais, dit, p. 407: « La force de la Poudre fraîche n'est point diminuée lorsqu'elle est réduite » en pulvérin, elle est même augmentée. » Aussi les fabricateurs de Poudres y mêlent-ils du pulvérin, pour en augmenter la force.

Il faut, je crois, lorsque je vais résumer quelques opinions, faire un aveu surprenant, mais qui peut contribuer aux progrès de l'artillerie; c'est que j'ai rencontré peu d'épreuves qui ne soient en opposition avec d'autres, qui ont le même but, ce qui provient de la grande difficulté d'apercevoir, ou de tenir compte de beaucoup d'objets, qui agissent ensemble, et compliquent leurs influences dans les épreuves; influences souvent même indéterminables; influences qui, par leurs résultats, ont conduit les savans à des opinions opposées: telles sont celles, soit dit en passant, qui causent ces variétés de portées de l'éprouvette française, tant reprochées à cet instrument, par M. Proust.

Ces épreuves de La Fère, et cette opinion de la supériorité des portées du simple mélange des matières composant la Poudre, ou de la Poudre réduite en pulvérin, ce qui doit être la même chose sur les portées de la Poudre en grains, sont évidemment en opposition avec le principe généralement adopté, que les Poudres grenées (surtout en grains donnant des interstices égaux, comme les ronds), ont des portées plus étendues, et avec les épreuves d'Auxonne, faites en 1777, sur les Poudres de Berne, et françaises (Voy. le Tabl. 9), et les épreuves faites en l'an VI à Vincennes sur les Poudres anguleuses et rondes (Voy. le tabl. 8), et l'opinion de Colmann, que les portées du mélange sont loin d'égaler celles de la Poudre, et que celles de la Poudre réduite en pulvérin, sont peu

inférieures à celles de la Poudre : d'où il conclut que sa force ne dépend pas du grain.

Mais on doit se rappeler toujours, malgré ces dernières épreuves contradictoires, que lorsqu'on manquera de Poudre, et surtout quand ce dénuement aura lieu dans la défense d'une place : opération qui n'exige pas l'étendue ordinaire de la portée des bouches à feu, on pourra y suppléer par le simple mélange trituré des matières composant la Poudre.

On croit, en général, que la pureté du salpêtre influe sur la bonté de la Poudre. Bornot, officier d'artillerie, dans sa traduction du Manuel de Chimie de Henri, avance le contraire, et dit que la meilleure Poudre est celle de Russie; que le salpêtre n'y est raffiné que 2 fois; qu'on ne s'embarrasse guères qu'il soit blanc, pur, en gros, ou en petits cristaux; que le salpêtre raffiné 4 fois, donne une Poudre inférieure en force à celle faite avec du salpêtre de 3 cuites. M. Briche, secrétaire du département du Rhin, m'a assuré aussi que la Poudre de Russie, n'est faite qu'avec du salpêtre de 2 cuites, contenant plus d'eau, et pourtant moins altérable que celui de 3 et 4 cuites; qu'enfin, 140 livres de Poudre de Russie faisaient sauter 77 milliers de terre, et 140 livres de Poudre de France, seulement 30 milliers.

On pensait en général, dans le siècle dernier que l'inflammation de la Poudre était instantanée; dans celui-ci, il paraît prouvé, sans réplique, qu'elle est successive, mais très-rapide. Si la vitesse d'un projectile est de 1700 pieds, avec l'inflammation instantanée, elle ne diminuera que de 40 pieds dans l'inflammation successive, et la perte par le vent, et la lumière ne sera que de 20 pieds (Euler).

Lorsque la flamme de la Poudre ne rencontre point d'obstacle, elle se dilate avec beaucoup plus de vitesse. Une balle qui, placée sur la charge, en recevrait une vitesse de 1200 pieds par seconde, en recevra une de 1400, si elle se trouve à 11 pouces de cette charge. La flamme, le calorique, ou les gaz expansifs, agissent sur la balle par le choc, puis par l'expansion, en s'accumulant derrière le projectile : celui-ci ne cède pas avec une vitesse proportionnée à celle de l'expansion des fluides : il se fait une réaction contre les parois de la bouche à feu, qui, souvent, la fait crever. (Robins.) Que d'observations à faire sur ce raisonnement!!!

N'importe, on croyait certain que le vide, entre le projectile et la charge, faisait que la Poudre avait plus de force, plus d'effet. Aux mines du Hartz, en Hanovre, on laissait, par suite de cette idée, un espace vide entre la charge et le tampon forcé qui ferme la mine, et on diminuait la quantité de Poudre que l'usage avait ci-devant fixée....... Des expériences faites à Mayence, il y a quelques années, sous la direction du général M**, sur les mines, paraissaient confirmer cette croyance : lorsque des expériences faites en 1815, ont prouvé le contraire.

En diminuant la charge dans l'éprouvette ordinaire, et occupant le vide par du papier, on obtient les mêmes portées qu'avec la charge entière. (Bottée et Riffault.) Mais on ne dit pas la diminution.

L'humidité de l'atmosphère affaiblit quelquefois les portées dans le rapport de 17 à 13. (Robins.)

$\frac{1}{100}$ d'humidité dans la Poudre ne l'affaiblit pas sensiblement. (Euler.)

Les différentes pesanteurs et densités de l'air, n'apportent point de changemens sensibles aux effets de la poudre. (Robins et Lombard.) Bélidor a pourtant observé que les portées diminuaient quand le baromètre montait, *et vice versâ*, jusqu'à 23 toises.

Bélidor a aussi observé que les portées étaient plus longues le matin et

le soir qu'à midi. M. Proust l'attribue au globe de l'éprouvette, qui, échauffé, a moins de pesanteur. Si elles eussent été plus longues, on eût dit que le globe échauffé, se dilatant, avait moins de vent. C'est ainsi que Guyton-Morveau prétendait que le globe de l'éprouvette, ayant peu de vent, se comprimant par l'essor de la Poudre, suivant l'axe, s'allongeait dans le sens perpendiculaire, frottait contre l'ame, et n'allait plus qu'à quelques toises. On a prouvé la fausseté de cette expérience..... Il faut constater les observations relatives au baromètre, au thermomètre, à l'hygromètre (V. le tabl. 15); instrumens, dont Hutton s'entoure dans ses épreuves, et sur lesquelles il ne fait nulle observation : en effet, elles sont inutiles : on se sert de la Poudre en tout temps.

La rapidité de l'inflammation, qui accroît la force de la Poudre, dépend de la forme du grain ; la forme ronde qui régularise les interstices des grains parait être la plus avantageuse. Voyez les tableaux 7 et 8 des épreuves des Poudres rondes et anguleuses, et surtout celui des épreuves d'Auxonne, en 1777, sur les Poudres françaises et de Berne ; mais les avantages de celle-ci pourraient bien tenir à sa densité inférieure à celles des Poudres éprouvées comparativement.

Le poussier a moins de portée que la Poudre. La Poudre à grains fins, a plus de portée que celle à gros grains. Le poussier favorise l'inflammation; c'est pour cela, souvent, que les Poudres faibles l'emportent sur les fortes.

Les Poudres humectées, en se desséchant, après avoir été gonflées par l'humidité, deviennent poreuses, plus volumineuses, ne se resserrent pas, ont des portées plus étendues.

On augmente la force de la Poudre :

De $\frac{1}{5}$, en y mêlant 3 gros par livre de chaux bien sèche et bien pulvérisée. (Bornot.) Dans l'éprouvette $\frac{1}{4}$ de chaux jointe à sa charge de 92 gramm. diminue les portées de 8 à 12 toises. (Bottée et Riffault.)

De $\frac{1}{3}$ à $\frac{1}{4}$ en insérant dans la charge, de l'eau, qui ne l'humecte qu'au moment de l'explosion. (Muller.)

En y mêlant du muriate suroxigéné de potasse : (Cossigny.) 2 grammes de ce muriate ajoutés aux 92 grammes, charge de l'éprouvette, ne croissent point sa portée. (Bottée et Riffault.)

On présume qu'en mettant dans la Poudre sans l'humecter, de l'eau, de l'alcool, de l'éther, etc., on augmenterait sa force, mais que cela n'aurait lieu que dans les armes longues. Ces expériences ont donné un résultat contraire dans l'éprouvette : et on observe qu'il faudrait ajouter à la charge, du nitrate de potasse. (MM. Bottée et Riffault.)

Delarsé, officier d'artillerie, considérant que le développement de l'oxigène, dans l'inflammation de la Poudre, augmenterait la longueur des portées, avait proposé de renfermer la Poudre des cartouches dans des sacs de toile cirée, ou gommée, où on introduirait et captiverait de l'oxigène... Cette idée est à peu près impraticable dans le service ; d'ailleurs cet oxigène disparaîtrait par le trou qu'il faut faire à la cartouche pour l'amorcer.

Si on n'est point d'accord sur la composition du salpêtre, ni sur celle de la Poudre, on ne l'est pas davantage sur les causes de la force de cette dernière, ni sur l'évaluation de cette force.

Newton, Lemery, Papin, Wolf, pensaient que la force de la Poudre provenait de l'expansion d'une eau vaporisée, ou d'un fluide qu'elle pro-

duisait dans son inflammation et que la raréfaction de l'air contenu dans les grains et dans leurs interstices, contribuait à ses effets.

Boyle, Halles, Hauksbée, Bélidor, Lahire, Valière, Morogues, pensaient que le fluide de la Poudre était dû à l'air, parce que la Poudre ne fait presque point d'effet dans la machine du vide. Ils évaluaient le fluide expansif de la Poudre, à 4 ou 500 fois le volume de l'air.

Jean Bernoulli croyait que l'air condensé dans chaque grain de Poudre, était mis en action par le feu; mais que cet air n'y entrait que pour $\frac{1}{6}$ et ne pouvait se dilater par la chaleur, qu'à 1,000 fois son volume au plus. Il trouvait que ces principes ne pouvaient expliquer seuls les effets de la Poudre et qu'il fallait en admettre un autre plus actif. Le fluide de la Poudre se dilatant de 5000 fois son volume (d'après Amontons, Dulac, Bélidor, etc.), il faudrait pour dilater l'air jusqu'à un tel point, une chaleur 16 fois plus forte que celle de l'huile bouillante: d'où il concluait qu'il fallait chercher à expliquer les effets de la Poudre, par l'expansion de l'eau que contient le salpêtre, quand la Poudre s'enflamme.

Daniel Bernoulli soutient que l'élasticité du fluide de la Poudre est 10000 fois plus grande que celle de l'air naturel.

Muschenbrock, Sthaal, Baumé, Macquer (opinion à peu près semblable à celle de Newton), ont pensé que la force du fluide de la Poudre est due à l'eau réduite subitement en vapeur à l'instant de la déflagration.

Baumé et Macquer l'ont attribuée depuis à un soufre nitreux qui s'enflamme avec une rapidité étonnante, dont la chaleur réduit en vapeurs l'eau et les substances salines du nitre et du soufre. (Mais dans la Poudre sans soufre?...)

Nollet pensait que l'eau entrait pour quelque chose dans la force de la Poudre,

Euler dit que dans le salpêtre et dans la Poudre, l'air y est plus de 800 fois plus dense que l'air naturel, et son élasticité 1200 fois plus forte que celle de l'air: et que la flamme quadruplant cette élasticité, le fluide de la Poudre a 5000 fois l'expansion de l'air atmosphérique.

Robins attribue la force de la Poudre à l'action d'un fluide élastique permanent dégagé par l'inflammation, et évalue cette force à 1000 fois la pression atmosphérique.

Lombard, au même fluide, à la vaporisation de l'eau et de l'acide nitrique, et il évalue cette force à 9,215 fois la pression atmosphérique.

Antoni, à 18000 fois cette pression.

Le comte de Rumfort l'évalue au-delà de 131072 pressions de l'atmosphère, et l'attribue surtout à l'expansion de l'eau (1) réduite en vapeur au moment de l'inflammation, en prouvant que dans une Poudre de 67,3 de nitre, 17,3 de soufre, et 15,4 de charbon, l'eau fait les 5,611 du poids. (Dans le dosage de France, elle ferait 6750 du poids.)

M. le G. C. La Ma., attribue exclusivement la force de la Poudre au calorique rayonnant, qui se dégage des parties constituantes de cette Poudre lors de la combustion. Dans son expansion, elle rend une grande quantité de son calorique principe à l'état de calorique rayonnant, qui prend toute la force expansive qui le caractérise: ce qui est prouvé par la flamme de l'explosion et la chaleur que reçoivent les bouches à feu

---

(1) M. Proust dit que cette opinion n'est pas soutenable: puisque le charbon par sa nature, absorbant l'humidité, et la poudre humide perdant sa force (*Voyez* le tableau 15), il est clair que l'eau ne peut être l'élément de cette force.

de la Poudre qui s'y enflamme. Le calorique est la cause du ressort des gaz, ou fluides élastiques, principes secondaires constituans (de la force), de la Poudre, que son inflammation dégage, mais ils ne font point sa force, au contraire, ils la diminuent en retenant une partie de calorique. Il estime que le ressort du fluide élastique de la Poudre est à celui de l'air comme 43,000 est à 1; et que 27773a livres est l'expression de la force de ce fluide à son premier instant d'expansion, relativement à celle de l'air atmosphérique.

Toutes ces opinions sur le volume du fluide expansif de la Poudre, sont si éloignées les unes des autres, qu'on peut avoir quelques doutes sur les théories qui ont amené de semblables résultats. Il me semble qu'il était aisé de déterminer cette expansion relativement au volume de la Poudre, ou de l'air: si dans une pièce de 24, dont l'ame a à peu près en nombre rond 3000 pouces cubes (2850 ppp.), de capacité, on met 3 pouces cubes de Poudre, ou 1,8 onces: un plateau de fer pesant 1 liv. placé exactement sur la bouche, sera à peine déplacé; donc, Robins aurait raison, malgré beaucoup de savans. Qu'on refasse l'épreuve avec $\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{3}$ de ce volume de Poudre, avec plusieurs Poudres, et on constatera, enfin, sur ce point, une opinion et ultérieurement bien d'autres. En attendant, on va donner le détail de celle qui me paraît la plus claire et la plus rapprochée de celle que je crois assez juste, que MM. Bottée et Riffault ont présentée dans leur ouvrage. Mais auparavant, on va exposer l'analyse de la Poudre *A*, proposée par Guyton-Morveau, adoptée en 1794, puis changée, et décrire ce qu'on présume qui se passe dans le phénomène de l'explosion de la Poudre et qui produit sa force.

Analyse de la Poudre.

				Parties de 100.
Poudre, 100 parties.	Charbon.			15,000
	76 parties, nitrate de potasse.	25,08 Acide nitrique.	Oxigène	20,060
			Azote	5,020
		37,24 Potasse.	Oxigène	6,190
			Potassium	31,050
		13,68 Eau.	Oxigène	11,630
			Hydrogène	2,050
	Soufre			9,000

La force d'explosion de la Poudre provient de la conversion subite d'une partie des matières qui la composent en fluides élastiques aériformes.

Le Charbon est nécessaire dans la Poudre pour produire beaucoup de gaz. (On verra par les épreuves de M. Proust la proportion suivant laquelle il doit y entrer.) C'est sa combustion qui annonce que le carbone qu'il contient s'unit à l'oxigène du salpêtre; d'où résultent le gaz acide carbonique et les autres gaz.

Le Soufre est nécessaire pour rendre la combustion rapide qui est un signe de la force de la Poudre: il fournit des gaz; il égalise la combustibilité des charbons, et facilite l'inflammation de la Poudre. Mais nous verrons aussi dans quelle limite il faut le resserrer dans le dosage.

Ces assertions sont confirmées par plusieurs épreuves et surtout par celles de M. Proust, que nous rapporterons: elles détruisent entièrement les opinions de M. le G. La M**. qui avait dit (*Recherches, etc.* t. 1 p. 64.)

Le Soufre peut n'entrer pour rien dans la composition de la Poudre, sans inconvénient.. Et (t. 1, p. 75) la Poudre faite de 76 salpêtre, 15 charbon, et 9 soufre, offre dans sa combustion les mêmes circonstances que la combustion du mélange de 76 salpêtre et 15 charbon; mais *avec des effets bien plus violens.* D'après cette conformité d'effets (qui ne sont pas conformes), on a mis en doute si on devait faire entrer le soufre dans la composition de la Poudre. Robins pensait qu'il ne devait pas y entrer. Vers le milieu du siècle dernier, on fabriqua à Essonne, une Poudre sans soufre, qui, à l'épreuve ne fut pas inférieure à celle avec soufre : la proportion de cette Poudre doit être de 32 salpêtre et 7 charbon. Le soufre n'influe, ni sur la force de la Poudre, ni sur la solidité du grain. Cette solidité est due au nitrate de potasse, qui dissous par l'eau, dont on arrose la composition, se resserre par la cristallisation alors qu'on fait évaporer l'eau... La dureté du soufre exige un plus long battage : sa combinaison, lors de l'explosion, avec l'alkali, ou avec l'oxigène, produit des composés corrosifs, destructeurs des bouches à feu. Il occasionne les ratés: *Puisque la propriété de recevoir le feu de la batterie, appartenant au charbon exclusivement, les étincelles du feu qui tombent sur le soufre sont à pure perte pour l'inflammation de la Poudre.* » Ce général, revenant ensuite sur son opinion, sur ses assertions, souvent contestables (1), finit par inviter le gouvernement à faire faire des épreuves, déjà faites, mais qu'il ignorait sans doute.

Le Salpêtre fournit l'oxigène, l'azote et le calorique.

La Poudre, dans son inflammation et sa détonation produit plusieurs fluides élastiques et quelques composés solides. Leur nombre varie, M. Thenard en compte jusqu'à 14 Au fond, je crois qu'on les connait peu, quoique cet habile chimiste dise : qu'il est facile de se rendre compte de la composition de tous ; car, si on connaissait leur nature, leur quantite, on connaîtrait leur dilatation, leur force, par conséquent celle de la Poudre.

Voici les idées sur lesquelles on est le plus d'accord. Les principes de l'acide nitrique entre eux, adhèrent peu. L'oxigène, qui en est un, a une grande tendance à se combiner avec le carbone. Aussitôt que l'étincelle tombe sur la Poudre le carbone brûle avec rapidité, en vertu de l'oxigène qui se dégageant du nitrate de potasse, se combine avec lui, et forme le gaz acide carbonique. L'oxigène se sépare en même temps de l'azote, autre élément de l'acide nitrique. L'acide carbonique, pour être à l'état gazeux, n'a pas même besoin de la moitié du calorique, que l'oxigène absorbait, étant combiné avec le salpêtre. Ce calorique surabondant, produit l'expansion du gaz acide carbonique, de l'azote, de l'hydrogène contenu dans la Poudre, de l'air atmosphérique et réduit en vapeurs l'eau que le charbon et la Poudre peuvent avoir conservés. Enfin, ce calorique surabondant, qui s'élance avec une vitesse inconcevable, peut aussi agir à la manière des fluides élastiques développés, et croître les effets étonnans de la détonation de la Poudre.

Voici le volume de l'expansion de la Poudre, déterminé d'après ses composans.

---

(1) Car le soufre brûle à une température plus basse que le charbon... c'est par lui que commence l'inflammation... Il est réduit en poudre impalpable par le tamis ou le blutoir en soie, etc., opinions généralement adoptées et opposées à celles de M. le C. C. La M**.

Dans 100 de nitrate de potasse, il y a 48,72 d'acide nitrique. (Berthollet)... Donc, dans 100 grammes de Poudre contenant 75 grammes de nitrate de potasse, il y aura 36,47 grammes d'acide nitrique... Ces 36,47 gram. d'acide nitrique, contiennent : 25,34 grammes d'oxigène et 11,13 d'azote.

Ces 25,34 grammes d'oxigène, dégagés de l'azote dans l'inflammation de la Poudre et absorbant le carbone, que fournit le charbon, produisant l'acide carbonique.

Mais, dans 100 d'acide carbonique, on trouve 27,376 carbone et 72,624 oxigène... Donc, il faut 9,55 grammes de carbone (1), pour saturer les 25,34 grammes d'oxigène qui sont dans les 75 grammes de nitrate de potasse, contenus dans les 100 grammes de Poudre. (Expérience de Gay-Lussac.)

Ainsi :

Les 9,55	gram. de carbone, et
Les 25,34	gram. d'oxigène produisent :
34,89	gram. de gaz acide carbonique, qui à la température de 12,50° du thermomètre centigrade, Et sous la pression barométrique de 758 millimètres. Donnent en volume,
18850	Centimètres cubes. Les 11,13 gram. d'azote ramenés à l'état de gaz, par la décomposition de l'acide nitrique, donnent ;
9353	Centimètres cubes ; donc, en tout, pour les deux gaz,
28203	Centimètres cubes de volume.

Mais ce volume, par le calorique libre qui le dilate au moment de l'inflammation, doit s'élever à 600° du thermomètre centigrade, et (Gay-Lussac) l'expansion des gaz permanens, qui est la même pour tous, étant de 0,00375 de leur volume par chaque degré du même thermomètre entre les termes de la glace fondante et de l'eau bouillante, l'accroissement total du volume des gaz par les 600° centigrades sera de 2,250 ; ce volume sera donc de 63457 centimètres cubes.

Si on réduit les 100 grammes de Poudre de guerre dans un espace de 60 centimètres cubes, et qu'on y mette le feu ; par l'effet du *salpêtre et du charbon seulement*, on voit que les fluides élastiques résultans occuperont un espace 1000 fois plus grand, et au-delà.

On ajoute, dans cette comparaison du volume de la Poudre, à celui des gaz qu'elle produit par son explosion : que le soufre s'enflammant à une température plus basse que le charbon, accélère la combustion, la détonation de la Poudre, donne des gaz plus considérables, produit peut-être même instantanément du gaz oxide de carbone qui a un volume double du gaz acide carbonique..... Mais le soufre ne peut produire ce gaz oxide de carbone : ce n'est que le carbone, quand il est en excès avec l'oxigène qui peut le former : et on observe, dans le calcul qu'on vient de faire, que 0,125 ($12\frac{1}{2}$ gram.) de charbon ne peuvent produire les 9,55 grammes de carbone nécessaires pour saturer les 25,34 grammes d'oxigène que contiennent les 100 grammes de Poudre. On devait indiquer combien

(1) On observe que $12\frac{1}{2}$ charbon, ne peuvent donner 9,55 de carbone. Il paraît qu'on ne peut fixer encore la quantité de carbone, que donne une quantité déterminée de charbon : cette quantité paraît devoir varier, suivant l'espèce de bois converti en charbon.

$11\frac{1}{2}$ grammes de charbon (1) contiennent de carbone; et si on le déterminait pour chaque espèce de charbon, on saurait au juste dans quelle proportion ce composant doit entrer dans la Poudre.

A défaut de toutes ces connaissances qui nous manquent encore, voyons ce que nous apprennent les expériences de M. Proust.

Je vais présenter actuellement un résultat abrégé des Mémoires sur la Poudre, que M. Proust a donnés il y a quelques années; ils sont remplis d'épreuves, d'observations, de vérités très-intéressantes pour l'Artillerie. Je serai presque toujours de son avis, malgré quelques réflexions que je me permettrai, quoiqu'il y dise que les officiers d'Artillerie n'adopteront pas ses doctrines, parce que ce n'est pas celle de Bélidor, Robins, Hutton, Lombard. Il se trompe sur ce point : ce Corps est avide d'instruction; il en puisera beaucoup dans ses Mémoires; mais il s'est mal trouvé des nouveautés irréfléchies que l'autorité de la faveur l'a forcé d'employer; et il a le bon esprit d'être circonspect.

Je fais une première observation. C'est que peut-être il faut être en garde sur quelques-uns des résultats que M. P. présentera, quoique vrais, d'après ses expériences; car je suis son panégyriste, d'après l'opinion des plus habiles chimistes; mais ses expériences ont été faites sur de très-petites quantités de matières; 60 grains salpêtre, 12 charbon, etc.; et en concluant du petit au grand, sur la Poudre, on va souvent de la vérité à l'erreur. Une opinion de M. P. sert de preuve à mes doutes : le premier, il nous a dit qu'une Poudre, bonne pour le canon, était faible pour le fusil. D'ailleurs, il doit se rappeler que M. de Cossigny, qui a fait beaucoup d'expériences sur la Poudre, et que M. P. apprécie justement, a dit : « La même Poudre, employée en petite dose, ne donne pas des résultats » proportionnels à ceux qu'elle donne employée ne grande dose. » Et ailleurs : « les épreuves faites en petit ne sont pas concluantes, etc. »

Je dois encore observer que presque toute cette théorie, fondée sur la durée des déflagrations de Poudre, sur l'analyse de gaz et de résidus, a besoin d'être confirmée par des épreuves de vitesses (au pendule), ou au moins des portées avec des bouches à feu; car M. le G. la M., comme on a vu, pense ainsi que MM. Cossigny, etc., que le calorique est l'agent de la Poudre; et que même les gaz en expansion diminuent sa force au lieu de l'augmenter.

Les 2 élémens de la force de la Poudre sont le volume des gaz exaltés par le calorique et la rapidité de leur émission, d'où résulte la détonation.

Le volume des gaz, dans les Poudres de même dosage, est toujours le même; car les 3 composans sont les mêmes; ils changent d'état en devenant gaz, pour produire l'effet de la détonation; après elle, ils offrent les mêmes résidus (2), donc ils résultent des mêmes quantités de gaz;

Donc, la force de la Poudre vient de la diversité des composans et de la rapidité de la détonation, que l'arrangement de ces substances entre elles, dans l'inflammation, peut modifier.

Pour déterminer la proportion de ces composans, ce qu'on appelle le dosage de la Poudre, on a examiné les résultats de 2 seulement; on passe ensuite à ceux des 3, dont la Poudre est en général faite.

---

(1) Le charbon et le diamant à poids égal, contiennent la même quantité de carbone; mais combien en contient le diamant ?

(2) Cependant M. Proust observe dans le même 3e Mémoire, que les résidus sont plus considérables dans les détonations lentes. Tant les théories de la chimie diffèrent de celles des mathématiques !

On a brûlé un mélange fixe de 60 grains de salpêtre avec différentes quantités de charbon, dans des tubes de 3 lignes de diamètre, et de pouces de longueur. Le tableau n° 10 fait voir tous les résultats dont on va parler.

Dans les résidus à $\frac{1}{8}$ de charbon, on trouve du salpêtre; donc le charbon a manqué.

Dans les résidus à $\frac{1}{7}$, il s'est trouvé du gaz nitreux; mais le charbon n'a pas manqué. On s'en est assuré par une expérience; et ce mélange fournit autant de gaz, à très-peu de chose près, que les mélanges suivans:

Dans les résidus à $\frac{1}{6}$, on trouve du charbon en excès, et cependant encore du gaz nitreux. (Donc l'acide nitrique n'est pas complètement *résolu*, comme croyait Lavoisier.)

Même résultat pour les mélanges à $\frac{1}{5}$, à $\frac{1}{4}$, à $\frac{1}{3}$.

Ainsi, la vraie proportion de la Poudre nitro-charbonneuse doit être, pour le charbon, entre $\frac{1}{8}$ et $\frac{1}{7}$ du salpêtre : et comme l'excédant du charbon à $\frac{1}{7}$ est peu de chose, et ne peut être nuisible (1), en supposant que les quantités égales de charbon contiennent la même quantité de carbone, $\frac{1}{7}$ de charbon est la vraie proportion à suivre pour faire la bonne Poudre.

Si la grande chaleur, en faisant brûler les mélanges à $\frac{1}{7}$ de charbon, faisait sortir quelque gaz du léger excès de charbon qui s'y trouve, cette augmentation serait peu de chose, et une augmentation légère de gaz n'accroît pas la force de la Poudre.

Au reste, l'excès de charbon accélère la déflagration pour les Poudres sans soufre seulement : cet avantage disparaît quand le soufre s'y trouve.

Les mêmes quantités de salpêtre fournissent les mêmes quantités d'oxigène : celles-ci saturent les mêmes quantités de charbon; si le charbon est surabondant (2), à cette quantité nécessaire à l'oxigène du salpêtre, il ne peut se consommer un atome de plus de charbon. Tant que la détonation n'a pas franchi la bouche du canon, tant qu'il y a excès de charbon, nulle autre matière, le soufre même, ne peut éprouver un commencement de combustion. Si l'hydrogène se rencontre dans cette détonation, le charbon absorbera aussi son oxigène. Ainsi une surabondance de charbon est une surcharge nuisible qui, pour l'utiliser, exigerait une augmentation de salpêtre.

Les parties terreuses et salines des charbons ne nuisent ni aux qualités, ni à la combustibilité de la Poudre, pourvu que le carbone ne manque pas à l'oxigène : ces terres ne deviennent cendres qu'après la combustion.

L'écorçage du bois pour faire le charbon est donc inutile pour la qualité de la Poudre. Le Tort (3) l'avait vérifié par des épreuves. Le vernis du charbon fait dans les fours est lui-même un charbon. Le charbon fait en Angleterre, dans des cylindres, et tant vanté par Colmann, ne produit pas d'amélioration à la Poudre, d'après maintes épreuves de comparaison entre les Poudres anglaises et françaises.

Les charbons les plus riches en carbone, les moins terreux, par consé-

---

(1) Ce petit excédant après la saturation du salpêtre, sert à couvrir la diminution du combustible causé par l'humidité, les cendres, les gaz étrangers, etc.

(2) Voila pourquoi les nations de l'Europe ont des dosages de Poudre surchargés de charbon, qu'ils estiment, parce qu'ils donnent des portées satisfaisantes, et on ne peut attribuer leur façon de voir, comme le fait M. Proust, à ce que les vitesses ou durées de combustion ne décroissent pas en raison de l'augmentation de charbon, quand l'oxigène est saturé, parce que ses expériences n'offrent pas cette vérité.

(3) Régisseur de Poudres vers 1785, qui a laissé des mémoires non imprimés et fort intéressans pour l'Artillerie, sur la Poudre; il avait trouvé que le soufre accélérait la détonation, et suppléait en ce point à l'excès du charbon.

quent hâtent le moins la détonation. Le charbon de sucre a 2¼ fois plus de carbone, que celui de chanvre; il faut 70 " au premier pour déflagrer, et 10" au second. (*Voyez* tab. 11ᵉ.)

D'après les expériences de Lavoisier, le charbon rougi, calciné (épuré, comme on dit à Paris), est moins propre à la détonation que le charbon ordinaire. Il ne produit que 52 pouces de gaz, et M. P. en a obtenu jusqu'à 85. La raison en est peut-être, que le charbon fortement chauffé, se rapproche des anthracites de la plombagine, du diamant, que le nitre n'attaque plus qu'à une température excessivement élevée. (Expér. de Guyton-Morveau.)

Le charbon à préférer est celui qui se divise le plus aisément en molécules impalpables, comme celui de chanvre, parce qu'on va voir que le mélange intime des composans de la Poudre hâtent sa détonation, établissent sa densité : deux qualités les plus essentielles, puisqu'elles font sa force et sa durée.

La quantité de gaz insoluble (*Voy.* le tab. 10), augmente avec la quantité de charbon : celle des solubles diminue depuis le mélange à $\frac{1}{7}$ jusqu'à celui d' $\frac{1}{3}$, à cause de la rapidité de la détonation, qui augmente de 25" jusqu'à 9".

Le calorique croît dans le même rapport; ce qui dispose davantage l'acide carbonique à se convertir en oxide de carbone; car, c'est toujours à l'aide de cette circonstance que celui-ci se produit le mieux.

Cette haute température exprime plus vigoureusement les gaz du charbon, tels que l'hydrogène, l'oxide de carbone et son acide, facilite la décomposition d'une grande quantité d'eau qui accroît sensiblement le volume de tous ces produits.

La déflagration désunit les élémens du salpêtre, de l'eau et du charbon : Elle en fait une multitude de nouveaux composés : L'azote et son oxide, le gaz nitreux, l'hydrogène carburé, l'acide carbonique et son oxide, l'ammoniaque, l'acide prussique . . . .

. . . .

et ceux que l'eau décomposée y ajoute, composés que le calorique échappé des entraves de l'oxigène, élève en un instant, sans en excepter la potasse, à cet immense volume de fluides aériformes, qui, en se débandant dans le plus court espace de temps, font l'explosion et la force de la Poudre.

Sans doute le dosage à $\frac{1}{7}$ etc. accélère la détonation, et semble devoir être préféré : mais l'excès de charbon qu'il contient, produit des inconvéniens bien au-dessus de cet avantage, car il faut que les Poudres restent bonnes, après un long séjour dans les magasins, après des transports, etc. Cet excès de charbon ne produit point de gaz, ne se dilate pas; encrasse les armes (1), tient une place inutile dans les charges; il s'empâte le moins des 3 composans de la Poudre, diminue par conséquent la liaison des parties (2), la consistance du grain, le rend friable; attire l'humidité de l'air, la perd, la reprend, détruit, par ce moyen, la densité de la Poudre, la rend poreuse, et, dans cet état, lui fait montrer une force mensongère

(1) On trouve aussi, que cette Poudre, donne une fumée plus forte et plus épaisse, qui peut à la guerre, voiler trop long-temps l'objet qu'il faut apercevoir.

(2) Pour obvier à de si grands défauts, M. Proust propose de donner de la consistance aux grains; d'en lier les parties, en employant, dans le battage, l'eau de riz, l'eau gommée, etc., comme on prétend que font les Indiens, comme Hanzelet conseillait de le faire.

dans ses portées, puisqu'elle cesse de l'avoir dès qu'elle reprend de l'humidité; enfin elle se réduit promptement en poussier.

La proportion des composans étant déterminée, on voit, dans le tableau n° 10, que de leur trituration dépend aussi la durée de la détonation.

Il faut donc, pour donner à la Poudre un plus grand degré de force, faire en sorte que le mélange de ses composans ait la plus grande intimité possible d'aggrégation : car ce mélange n'est point une combinaison chimique, mais une mixtion, un rapprochement de leurs parties, qu'on ne peut rendre intime que par les moyens mécaniques de la trituration.

M. P. avoue qu'il ne peut concevoir comment cette petite différence de distance, qui peut se trouver entre des particules si ténues de charbon et de nitre dans deux mélanges, dont l'un bien, l'autre mal trituré, peut causer la grande inégalité de force de 2 Poudres. (Peut-être, cette inégalité ne vient pas de la distance infiniment petite, qui pent se trouver entre les molécules du nitre et du charbon; car la Poudre poreuse donne de plus grandes portées que celle très-dense; mais je le répète, et serai forcé de le répéter encore, que toutes les différences de force dans les Poudres, viennent du mode de fabrication, qui mélange au hasard les matières exactement dosées. A chaque coup de pilon, une portion de matières combinées fortuitement est recouverte d'une autre combinée de même. Ces hasards, multipliés durant 12 ou 15 heures, produisent toutes les inégalités de force dans les Poudres, parce qu'ils changent sans cesse la proportion des composans dans les parties de Poudre qu'on emploie.) M. P. observe ensuite que cette inégalité de force dans les Poudres, n'a lieu que pour les petites armes, parce que, offrant plus de surface que les grandes, elles absorbent davantage de calorique, qui, s'échappant de l'oxigène dans la combustion, contribue tant à la force d'explosion. On donne plus loin une autre raison de ce phénomène : c'est que dans l'embrasement des grandes charges, les affinités retrouvent toute leur énergie qui leur fait surmonter l'obstacle des petites distances entre les molécules. (Pour moi, je crois que cette inégalité de force existe dans les grandes comme dans les petites, quoique ses raisons puissent être bonnes, parce qu'il est impossible de vérifier la proportion des composans de la charge qu'on tirera, ni celle de la charge qu'on a tirée (1).)

On voit (tab. 10) que le mélange à $\frac{1}{7}$ de charbon bien trituré, n'offre sur le même mélange mal trituré, que 5'' de moins de durée dans la détonation. Et, quelque soin qu'on se soit donné pour diminuer cette durée par un plus grand degré de trituration, on n'a pu y parvenir, tandis que le mélange à $\frac{1}{6}$ mal trituré, est infiniment plus prompt à détoner; d'où l'on conclut que la trituration a une limite au-delà de laquelle on ne gagne rien pour hâter la détonation. On fixe à 2 heures la durée de la trituration. (Peut-on comparer cette durée employée pour 72 grains de mélange, à celle nécessaire à 10 kilogrammes, charge du mortier dans les moulins à pilons?)

Pour essayer si la trituration est à son maximum de bonté : prenez 80 à 100 grains de la Poudre qu'on bat, réduisez-les en Poudre fine, dans un mortier de bronze, avec un pilon de fer : faites-la secher entre 2 papiers. Brûlez-la en présence du pendule : voyez combien dure la combustion. Demi-heure après, reprenez de la Poudre qu'on a continué de battre : faites

---

(1) Il faut donc chercher un mode mécanique qui combine plus uniformément les composans de la Poudre : celui des plateaux est peut être le moins vicieux sous ce point de vue.

le même essai : si la durée de la combustion a diminué, la trituration n'était pas complète ; si elle était à son maximum, il n'y aurait pas $\frac{1}{4}$ de seconde de différence : et comme la Poudre qui se consume le plus rapidement, est aussi la plus forte, cette épreuve servira à constater sa force et le degré de trituration qu'elle doit avoir.

1° Dans les mélanges de la même Poudre, les mieux triturés brûlent le plus vite. (*V*. le tab. 11.) Le calorique surabondant se sépare en même quantité de l'oxigène : il agit sur les produits qui vont faire la détonation. Cette détonation ayant moins de durée, la même quantité de calorique est forcée de prendre de l'intensité en s'accumulant dans un temps plus court : donc, la flamme a plus de volume, plus de rapidité, et en a d'autant plus qu'il y a plus de charbon.

2° Plus la Poudre est forte, moins elle met de temps à brûler, plus le secteur de flamme qui va brûler à la bouche d'une arme est grand, plus ce secteur s'allonge dans l'atmosphère, plus le bruit de sa détonation est fort.

On peut donc comparer les Poudres, ayant les mêmes composans, par le bruit, par la durée et le volume, ou la hauteur de l'inflammation. (Cette comparaison ne peut être employée dans le service.)

Ces idées sont mises en avant à la suite des reproches que fait M. P. à l'éprouvette, sur sa nullité.

Si l'on jette les yeux sur le tableau n° 14, on verra le résultat des expériences qui montrent comment s'établit peu à peu la détonation dans le mélange de salpêtre et de soufre, à mesure de l'accroissement de charbon qu'on y mêle.

On croit que le soufre n'a aucune part à la combustion intérieure dans les armes à feu ; qu'il absorbe une grande quantité de calorique émis par la détonation charbonneuse, qu'il l'emploie à se convertir en vapeur, sans brûler, et va se consumer au dehors, dans l'atmosphère, avec l'excès de charbon, s'il s'en trouve dans le dosage ; que lorsque, dans la Poudre, il y a assez de charbon pour saturer l'oxigène du salpêtre, le soufre n'a plus aucune fonction à remplir vis-à-vis de lui : qu'on ne devrait plus considérer la détonation que comme celle d'un mélange nitro-carbonneux : et cependant la détonation de 6 salpêtre, 1 charbon, 1 soufre, est bien autrement vigoureuse, rapide, tonnante, que celle du nitro-carbonneux, 6 parties salpêtre et 1 charbon. Jusqu'à présent, on ne peut rendre raison de cet effet, que par l'augmentation de gaz.

Le soufre tient séparées les molécules du charbon, ce qui accélère la combustion, au lieu que leur contiguité la ralentit.

Examinons les résultats du tableau n° 14.

Dans le mélange à $\frac{1}{3}$ de charbon, le soufre qu'on ajoute à ce mélange nitro-carbonneux accélère la combustion, et la porte de 9″ à 6″ ; une augmentation au-delà de 10 grains la retarde.

Le soufre, qu'on croyait rendre seulement la Poudre plus combustible, et plus facile à grener, donne une augmentation de gaz (1).

Lorsqu'on ajoute plus de 10 grains de soufre, cette augmentation de gaz s'accroît encore ; mais la combustion est retardée.

Dans le mélange à $\frac{2}{4}$ de charbon, avec les mêmes additions de soufre que

(1) En outre encore, d'environ 15 ppp. de gaz nitreux, etc., non portés sur le tableau.

dans le mélange à $\frac{1}{5}$, on obtient la même accélération de combustion ; donc, dans le mélange à $\frac{1}{5}$, il y a une portion de charbon inutile.

Les autres résultats sont aussi les mêmes.

La diminution des gaz, relativement à ceux du mélange à $\frac{1}{5}$ est très-peu de chose. Il vaut mieux ne pas donner un excès de charbon qui les remonterait à l'égalité : parce que la chose essentielle est la rapidité de la combustion.

Une augmentation de soufre excédant 10 grains, ne peut faire monter l'accélération au-delà de 6″ : elle l'abaisse au contraire.

Dans le mélange à $\frac{1}{7}$ de charbon, le soufre qu'on y ajoute jusqu'à la quantité de 10 grains, porte la durée de la combustion du mélange nitro-charbonneux de 25″ à 6″.

Cette accélération étant la même que celle du mélange à $\frac{1}{6}$ de charbon, il y a donc, dans ce mélange à $\frac{1}{4}$ une portion de charbon inutile.

La diminution des gaz est aussi peu de chose, relativement à ceux des mélanges à $\frac{1}{5}$, à $\frac{1}{6}$.

Ce mélange donnant les mêmes résultats que les 2 précédens, et relevant l'accélération de la combustion de 25″ à 6″ : accélération que toute autre combinaison de dosage n'a pu augmenter. Il est évident qu'on doit préférer ce dosage de $\frac{1}{7}$ de charbon à tout autre qui serait plus fort, sous le prétexte d'y trouver de ces avantages que l'excès de charbon ne procure en réalité qu'aux seuls mélanges nitro-charbonneux, tel qu'un léger accroissement de gaz.

Dans le mélange, à $\frac{1}{8}$ de charbon. . . . .

On pense, d'après ces observations :

1° Que le soufre en excès, prolonge, retarde, attiédit la détonation du salpêtre et du charbon, bien plus que ne peut le faire l'excès du charbon. (Aussi l'emploie-t-on à cet effet dans les artifices.)

2° Que le soufre ajoute $\frac{1}{5}$ aux gaz produits par les mélanges nitro-carbonneux.

3° Que les quantités de salpêtre et de soufre étant constatées dans les 4 dosages, et l'accélération n'ayant pu franchir la limite de 6″, cette limite est le minimum de la durée de la combustion; et à moins qu'on ne découvre un charbon, qui, mieux que celui de chanvre, donne plus de volume, de fluide élastique, ou moins de durée de combustion, on ne peut espérer de fabriquer des Poudres plus fortes.

S'il ne s'agissait que de faire des Poudres sans soufre, les charbons les plus combustibles devraient être préférés ; mais comme du moment où le soufre entre dans le mélange nitro-carbonneux, les moins bons s'élèvent au niveau des bons, sans qu'on puisse en donner la raison ; il n'est plus nécessaire que de chercher quels sont les charbons qui peuvent s'élever à la durée de combustion, qui nous suffit pour la porter, par le soufre, à celle de 6″.

La portée, dans les Poudres de même dosage, est en raison inverse de la densité : la densité est une qualité essentielle qu'elle reçoit du battage, ou d'une opération analogue dans les Poudres rondes, etc. Mais combien de temps faut-il battre la Poudre? — On n'en sait rien.... Nulle épreuve ne constate qu'il faut battre 21 heures, 14 heures, etc.. et 2 heures suffisent. Oui, une Poudre est presque toujours moins dense après 12, 14, et 21 heures de battage, qu'après 3 à 4 heures, et rien n'assure tant l'intimité du mélange, et sa

condensation, par conséquent, comme la divisibilité de ses composans. Cette divisibilité doit être obtenue avant de passer sous les pilons qui ne peuvent pas la donner à cause de l'empâtement où sont alors les matières.

Le charbon de chanvre se met si aisément en poudre impalpable, et la Poudre où on le fait entrer donnant des portées aussi fortes que toute autre Poudre, mérite la préférence (*Voyez* l'art. Charbon), puisqu'on réunira la portée, la densité, la dureté et la réduction du battage à 2 heures.

MM. Pelletier et Riffault, en 1794, soumirent successivement au battage de 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12 et 21 heures, le dosage de 75 salpêtre, 12 $\frac{1}{2}$ charbon, 12 $\frac{1}{2}$ soufre, ces matières choisies, tantôt entières, tantôt grossièrement pulvérisées. La différence dans les portées varia de 98 t. à 108 toises : celui de 7 heures donna la plus faible : celui de 8 heures la plus forte : l'une et l'autre, avec quelques variations. (Comment se fait-il qu'aucune de ces portées ne va à celle fixée, 5 ans après, à 115 t., et toujours dépassées ?)

L'éprouvette donne au moins cette différence entre les portées de la même Poudre éprouvées dans la même heure; donc ces Poudres étaient également fortes, malgré les petites différences de portées. (Mais vous ne croyez pas aux décisions de l'éprouvette; donc votre opinion et vos conséquences ultérieures qui suivent sont mal fondées, ou vous avez 2 poids et 2 mesures.)

Ces Poudres ne pouvant différer par leur combustion, doivent différer par leur battage : elles ne diffèrent pas; donc elles sont également fortes.

Ces Poudres ont la même densité (nécessaire pour résister à l'humidité); car si elles ne l'avaient pas, il y aurait une grande différence dans les portées : et c'est surtout cette différence que l'éprouvette fait apercevoir.

Ces Poudres ont la même consistance (nécessaire pour supporter les transports), parce que ces commissaires l'ont vérifiée; et que d'ailleurs des Poudres envoyées d'Essonne à Metz, en 1806, et ramenées à Essonne la même année, dont l'une n'avait que 6 heures de battage, et l'autre 14 heures, se sont trouvées également saines et bonnes au retour (mais ne furent pas éprouvées. Elles paraissaient bonnes).

En 1806, à l'éprouvette de d'Arcy, le général Aboville, Guyton-Morveau, etc., obtinrent des résultats pareils à ceux de 1794, c'est-à-dire égalité de force dans la Poudre avec battages inégaux en durée. (Vous ne croyez pas à cette éprouvette, et vous avez raison.)

A l'Isle-de-France, en 1781, MM. Lebon, officier d'Artillerie, et Cossigny, font l'épreuve suivante sur le battage :

Durée du battage	Portées.	Durée du battage.	Portées.	*Observations.*
Heures.	Toises.	Heures.	Toises.	
4	109	9	118	
5	122	10	110	
6	107	10	120	
7	122	10	106	
8	103	»	»	

En 1792, on présente au gouvernement une Poudre qu'on triture en 15 minutes, dont la livre fournit 72 cartouches, tandis que la poudre ordinaire n'en donne que 45; sa portée est de 130 toises.

On remet cette Poudre au battage, pendant 4 heures, sa portée est réduite à 103 toises. (C'était une Poudre sans densité, puisqu'elle fournissait plus de cartouches à la livre que la Poudre ordinaire : quand on lui a donné la qualité essentielle, la densité, elle a perdu en partie celle de la portée; ce résultat est loin d'appuyer l'opinion de M. P.)

Les poussiers, après le battage d'1 heure, donnent autant de grains que les mélanges premiers. (Cette opinion est de MM. Pelletier et Riffault, qui voulaient réduire le battage à 3 heures. Où est l'expérience qui le prouve? car les poussiers sont battus 3 heures, puis grenés; puis les poussiers résultans sont encore battus, etc. Les poussiers sont déjà des composés : ce sont des noyaux de grains ultérieurs, pour ainsi dire.)

Des expériences faites en 1794 et 1802, il résulte que le battage de 2 heures suffit; donc, au-delà de 2 heures de battage (1), on n'ajoute rien à la Poudre, si ce n'est perte de matières, de temps, de mouvement, et accumulation de dangers.

Il n'y a en réalité que les Poudres rondes qui, avec 20 de trituration, se trouvent en état d'éluder toute dégradation; ce qui démontre que la solidité dans les Poudres peut dépendre de toute autre cause que du battage. (C'est que, par ce mode, les Poudres sont battues grain à grain par les balles.)

(Il n'y a pas plus de preuves qu'il faut 2 heures de battage que 21 heures, puisque le seul mélange a les mêmes portées. *Voy.* les épreuves de La Fère, par Borda, etc....... Ces 31 Poudres brûlées en 1794, par Pelletier et Riffault, étaient des Poudres qu'on venait de faire; mais combien durera la cohésion des molécules, des composans?..... Vous n'en savez rien, et il est important de le savoir pour se décider, parce qu'on croit, et vous le croyez aussi, car vous l'avez dit, et répété avec raison, que c'est le battage qui donne cette adhérence des molécules, des composans entre elles; adhérence si nécessaire pour opérer la prompte déflagration).

Je passe maintenant aux épreuves en grand, faites avec plus de soin que toutes celles citées : elles serviront à se décider avec plus de certitude sur le point important du battage, et sur quelques autres. Ces épreuves ont été faites en 1816, et seront continuées en 1817, par une commission où se trouve M. le chef de bataillon, Dusaussoy, et présidée par M. le général comte Ruty. Les connaissances, la rectitude d'esprit, l'art de bien observer de ces

---

(1) Je conçois que le battage prolongé peut être inutile à la Poudre, mais non nuisible : et quand en 1807, la marine se plaignait que les Poudres à battage diminué ne valaient rien pour son service, il a bien fallu revenir à l'ancien battage de 14 heures; ce qui a fait faire à M. Proust cette plaisanterie : 14 *heures de l'action d'un instrument, qui* DIVISE, *ne peuvent pas moins que de produire l'effet qui* CONDENSE, *cela est très-conforme aux principes.* On peut répondre à cette plaisanterie, par une vérité; c'est que les pilons pulvérisent les fragmens des matières et qu'ils pressent et resserrent ensuite les parties des poussiers qui en résultent. M. P. a lui-même dit, que la petite distance qu'on laissait quelquefois entre ces élémens ralentissait la déflagration, sans qu'on pût en donner la raison : donc, il faut battre pour diviser; donc, il faut battre pour resserrer.

deux officiers, sont des garans de la vérité, de l'utilité des résultats qu'ils présenteront. *Voyez* le tableau n° 16. Je vais résumer les premiers aperçus qu'a bien voulu me communiquer M. le C. d. b. D., et que présente ce tableau des épreuves sur le battage, l'arrosage, la friabilité, l'humidité, etc.

La densité dépend moins du battage prolongé que du degré d'humidité entretenu dans les matières. Il doit être de 8 à 9 pour $\frac{0}{0}$, à commencer de la 4ᵉ ou 5ᵉ heure du battage.

La quantité de grains qu'on obtient est en raison de cette densité; elle varie d'autant moins, que le battage est plus court.

Il ne faut faire que de petits arrosages de 2 en 2 heures; alors la densité s'accroît sans variations, mais de très-peu après 8 heures. La quantité d'eau la plus convenable pour obtenir le plus de densité dans les grains, est de 8 $\frac{1}{2}$ pour $\frac{0}{0}$.

La densité s'augmente par le séchage fait à une basse température; par ce moyen, l'efflorescence et le poussier sont diminués. Il faut donc faire sécher à l'ombre, et non au soleil ni à l'étuve; le séchage prompt délustre la Poudre, donne 5 à 6 pour $\frac{0}{0}$ de déchet à l'époussetage.

On pourrait croître aussi cette densité, en augmentant de 10 liv. le poids des pilons.

Les portées à l'éprouvette sont en raison inverse des densités, mais dans un rapport variable.

Il faut exiger la densité dans les Poudres; elle doit être, pour celle à canon, de 845 à 860 grammes au litre; et celle à cartouche pour l'infanterie un peu au-dessous.

L'absence des sels déliquescens, plus que la densité, rend les Poudres faciles à conserver.

Ce n'est que vers la 11ᵉ heure de battage que la matière présente une trituration et un mélange assez parfaits, quoiqu'elle prenne du corps longtemps avant.

La trituration et le mélange se perfectionnent jusqu'à la 14ᵉ heure du battage; mais depuis la 8ᵉ, on augmente peu la densité.

A densité égale, celles de 8 et de 14 heures de battage donnent les mêmes portées à l'éprouvette; donc peu importe la trituration prolongée.

A densité égale, les Poudres moins battues donnent plus de poussier; donc la trituration, le battage importent. L'on peut, pour cette raison seule, prolonger le battage jusqu'à 11 à 12 heures.

Le soufre et le salpêtre ne sont jamais assez pulvérisés; après 8 heures de battage, on en voit encore des fragmens.

Le charbon distillé, qui donne 30 pour $\frac{0}{0}$, vaut mieux que le charbon ordinaire, qui donne 18 pour $\frac{0}{0}$, et est altéré encore par les fumées qu'y concentre l'étouffement. En attendant qu'on puisse suivre le 1ᵉʳ mode, il faut, au moyen d'un tuyau adapté au couvert qui sert à étouffer le charbon dans la fosse, en laisser dégager la fumée qui lui nuit.

Les Moulins à pilons ne valent rien; ils pulvérisent mal, compriment mal; 400 livres de matières ne donnent que $\frac{2}{3}$ de grains. Il faut leur substituer le mode des meules, ou celui des Poudres rondes, ou celui des presses hydrauliques anglaises.

Le Séchage à chaud, soit au soleil, soit à l'étuve Champy (1), soit sur des tables creuses de bronze que parcourt la vapeur de l'eau bouillante, enlève l'humidité des grains trop promptement, et les rend poreux; l'efflorescence du salpêtre qui se manifeste à la surface des grains, et qui est perdue, augmente la proportion du charbon : de ces deux causes, résultent une augmentation passagère de portée, qui trop long-temps a fait illusion sur la bonté des Poudres, et un obstacle permanent à leur conservation, par la nullité de leur densité et dureté.

L'étuve de M. Champy peut être rectifiée, et n'avoir plus le défaut qu'on vient de lui reprocher. On peut, du local où est le ventilateur, faire passer l'air froid sous l'étamine portant les Poudres à sécher; puis, quand elles auront perdu leur grande humidité, et que les grains seront resserrés et denses, faire passer l'air dans l'étuve, et le ramener ainsi échauffé sous l'étamine pour opérer l'entière dessiccation. Cette rectification ne coûterait qu'une bagatelle (20 fr.), à Essonne.

Les matières qu'on porte au grenage ne doivent pas manquer d'humidité, parce qu'on veut les grener de suite; car, pour cela, on aurait diminué les arrosages, et cette pratique nuirait à la densité. (*Voyez*, au mot Essorage, une observation sur cela.)

Il ne faut pas faire à la fois de la Poudre à canon et de la Poudre à fusil; parce qu'alors on emploie les culots durs à la première, et les parties sans consistance à la seconde.

---

(1) Voici le parallèle de ces deux Sécheries artificielles :

Dans la Sécherie à courant d'air de M. Champy, l'étamine sur laquelle on place la Poudre a 108 pieds carrés de surface; à Essonne, on y a séché en 1814, 900 kilog. de Poudre en 3 heures, par conséquent 3000 kilog. en 10 heures pour lesquels on ne consomme que 2 fr. 50 c. de combustibles.

Ses avantages sont : 1° de pouvoir y graduer la chaleur à volonté pour les premières Poudres séchées seulement, et assez bien pour les suivantes si l'on veut interrompre la marche du feu de l'étuve.... 2° de n'obliger qu'à peu de main-d'œuvre, les soins d'un ouvrier étant suffisans... 3° d'être moins humide que celle à vapeur, parce que l'air est forcé de s'y renouveler à chaque instant par l'action des ventilateurs... 4° de ne pas vaporiser de soufre, à moins qu'on ne veuille donner un grand coup de feu.

Ses inconvéniens se bornent au reproche qu'on lui a fait de faire courir le danger de sauter, si quelques tuyaux du poêle venant à se fracturer lançaient des étincelles dans l'intérieur où sont les Poudres qui sèchent. Mais une commission a constaté que cette crainte était chimérique; que si cette fracture avait lieu, l'air de l'intérieur comprimé et plus froid que celui des tuyaux se précipiterait par la fracture, s'il arrivait qu'il s'en fît une, et entraînerait avec lui la fumée et les étincelles.

La Sécherie à vapeur de Maromes, a 45 pieds de longueur sur 4 de large. On y sèche 150 kilog. de poudre en $\frac{3}{4}$ d'heure, ou 2000 kilog. en 10 heures, qui consomment au moins 10 fr. de combustibles. Elle coûte un peu plus que celle à courant d'air, et ne peut en aucun cas présenter la cause du moindre danger.

Ses inconvéniens sont, 1° d'exiger plus de combustibles que celle à courant d'air... d'obliger à remuer continuellement la Poudre, pour empêcher qu'elle ne se prenne en roche... de ne pouvoir graduer la chaleur à volonté (elle y est toujours de 50 à 60°), et de ne pouvoir non plus, par conséquent, y sécher de Poudre lissée, de traite, de chasse, etc., sans les délustrer entièrement... 4° de remplir sans cesse l'atelier d'une grande quantité de vapeurs d'eau et de soufre... d'obliger à plus de main-d'œuvre que celle à courant d'air... 6° d'obliger chaque fois qu'on interrompt le travail de quelques jours, à resserrer les joints de la table que la vapeur d'eau dérange, pour empêcher qu'il ne s'en échappe, et à remplacer souvent les languettes de cuir qui règnent sur tout le pourtour.

Résumé général.

D'après ces expériences et ces observations, on doit conclure que :

La Poudre sans soufre, dite nitro-carbonneuse, donne autant de portée aux projectiles que la Poudre sulfureuse; parce qu'avec le même volume de gaz animé par autant de calorique, les projectiles reçoivent la même vitesse initiale; mais que cette poudre nitro-carbonneuse s'enflamme difficilement surtout en amorce : qu'elle détone lentement, sourdement; que ses grains sont sans liaison, sans consistance, sans densité, sans dureté, ce qui opère sa prompte destruction, par l'humidité qu'elle pompe, qu'elle perd tour-à-tour, par les transports qui la réduisent en poussière : qu'elle donne enfin un excès de fumée gênant dans le service, en voilant trop long-temps les objets qu'on veut atteindre;

Que l'espèce et la dose de charbon influent beaucoup sur la qualité de la poudre nitro-carbonneuse, que son excès accélère la vitesse de son inflammation, et conséquemment sa force;

Que dans la Poudre sulfureuse, le soufre lui restitue, mais sans inconvénient, l'accélération de vitesse que l'excès de charbon donnait, avec inconvénient, à la Poudre nitro-carbonnense;

Que l'espèce de charbon a peu d'influence dans la poudre sulfureuse, parce que le soufre a le pouvoir de remonter les charbons les plus paresseux à s'embraser au niveau de ceux qui font détoner la Poudre avec le plus d'accélération : qu'ainsi le choix des charbons devient moins essentiel : que, dès-lors, le charbon à préférer est celui qui procure la plus prompte fabrication de la Poudre avec le plus d'économie, et encrasse le moins les armes : ce qui reste à constater;

Que le dosage le plus avantageux doit être en charbon à $\frac{1}{5}$ du salpêtre, et celui du soufre à égalité du charbon, ou un peu au-dessous, jusqu'à $\frac{1}{4}$ de diminution : qu'en conséquence, le dosage actuel de la Poudre de guerre est très-bon;

Que l'excès de charbon nuit à la densité, et accélère l'inflammation, dont la rapidité annonce la force de la Poudre;

Qu'on ne peut exactement déterminer le poids du charbon qui constitue le meilleur dosage, quoiqu'on sache la quantité nécessaire qu'exige l'oxigène du nitre, parce qu'on ne connaît pas la quantité absolue de carbone que contient chaque espèce de charbon;

Que la force et la densité sont, dans la Poudre, ses deux qualités essentielles, qui, quoique rivales, doivent toujours lui être données ensemble au degré nécessaire à leur objet;

Que la Poudre, en s'humectant, prend plus de volume, et ne le perd point en se desséchant; ce qui accroît la rapidité de l'inflammation; mais détruit sa densité, et lui donne une force passagère et illusoire;

Qu'en comparant des Poudres par les portées, pour connaître leur force, il faut avoir égard au dosage, à la durée du battage, au volume de la charge, à la densité, dureté, consistance, grosseur, forme du grain, au degré de sécheresse ou d'humidité. Si l'on cherche l'influence qui résulte de la variation d'un de ces objets sur la Poudre, il faut que tous les autres soient les mêmes; et si l'on fait les épreuves de suite, se servir de la même éprouvette, en tirant alternativement de chaque espèce de Poudre.

Que dans les épreuves, il faut avoir égard, pour la plate-forme, à sa so-

lidité, à son niveau (horizontal), à sa surface (très-unie); pour l'éprouvette, au-devant de la semelle qui doit toujours aboutir sur la même ligne de la plate-forme, au diamètre de sa bouche, à celui répondant au grand cercle du globe placé, aux enfoncemens qu'il peut y avoir en cet endroit: pour la chambre, à son diamètre, à sa profondeur, à la distance de la lumière au fond; pour le globe, à sa sphéricité, à son poids, à son vent, à sa chaleur, à sa distance de la charge placée; pour les étoupilles, à leur enfoncement dans la chambre.

Qu'il n'est point prouvé que la différence des Poudres faibles aux Poudres fortes, n'existe point dans les grandes armes, ou qu'il n'y a point de Poudre faible pour le canon;

Que la durée du Battage et son influence sur la Poudre ont besoin d'être confirmées par des épreuves que l'on répète;

Enfin, que la quantité de force de la Poudre, et sa cause, sont encore indéterminées.

Tableau 1er.

Compositions de Poudre. . .	Sur 100.			Observat.
	Salpêtre.	Charbon.	Soufre.	
Anciennes.				
Pour grosse artillerie	50	33 $\frac{1}{3}$	16 $\frac{2}{3}$	
—— moyenne artillerie.	66 $\frac{2}{3}$	20	13 $\frac{1}{3}$	
—— arquebuses.	83 $\frac{1}{3}$	8 $\frac{1}{3}$	8 $\frac{1}{3}$	
Poudre dite très-forte.	79 $\frac{7}{17}$	11 $\frac{13}{17}$	8 $\frac{14}{17}$	
—— estimée	75	15 $\frac{5}{8}$	9 $\frac{3}{8}$	
—— autre	76	14	10	
—— d'après Saint-Remi	76	12	12	
Nouvelles.				
Dosage de la Poudre de Grenelle. .	76	12	12	
Poudres prescrites par le Comité de Salut Public (indiquées par Guyton-Morveau) et employées dans la Poudre de M. Champy . . . . A.	76	15	9	
B.	77	17	7	
C.	80	15	5	
Dosage le meilleur, suiv. Chaptal.	77	14	9	
—— suivant Colmann (P. anglaise) (1)	75	15	10	
—— de Berne, ronde et française, en l'an VIII . . .	76	14	10	
—— proposé par Riffault. . . .	77 $\frac{1}{2}$	15	7 $\frac{1}{2}$	
—— repris en 1808.	75	12 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{2}$	
—— de la poudre de mine. . .	65	15	20	
—— de la poudre de chasse . .	78	12	10	
—— de la poudre de traite . . .	62	18	20	
—— d'après les expériences de M. Proust	78	13	9	En nombre rond.

(1) En Angleterre, tout le monde fait de la Poudre, et Cossiguy mentionne ces deux compositions pour canons . . . .

forte . .	66 $\frac{2}{3}$	16 $\frac{2}{3}$	16 $\frac{2}{3}$
faible . .	69 $\frac{4}{9}$	16 $\frac{6}{9}$	13 $\frac{8}{9}$
Poudre piémontaise estimée par Antoni	71 $\frac{3}{7}$	14 $\frac{2}{7}$	14 $\frac{2}{7}$
Poudre hollandaise	70	14	14

Tableaux 2 et 3.

Résultats *d'épreuves faites sur les*

Poudres rondes.

(Résultats d'épreuves faites en octobre 1814).

Nos et grosseur du grain. G... gros. m... moyen p... petit. F... fin. f... très-fin.	Nombre de grains au gramm.	DOSAGE du grain.	DOSAGE de l'enveloppe.	Volume apparent.	Portées en mètres.	*Observations.* On s'est servi de l'éprouvette à la charge de 3 onc. ou 92 gramm.
1... f.	2494	Ordire.	»	66	$272\frac{1}{2}$	Ces poudres ayant été séchées trop rapidement, n'ont pas tout le degré de bonté qu'elles pourraient avoir.
2... G.P.	»	Ordire.	»	»	»	
3... m.	138	75 nitr. $12\frac{1}{2}$ ch. $12\frac{1}{2}$ s.	70 nitr. 18 ch. 12 sou.	74	$268\frac{1}{2}$	
4... F.	266	»	*Idem.*	74	$267\frac{7}{8}$	
5... G.	93	»	72 nitr. 18 ch. 10 sou.	77	268	
6... G. concassés	»	»	70 nitr. 18 ch. 12 sou.	72	$266\frac{1}{2}$	
7 ronde.	»	69 nitr. 20 ch. 11 sou.	»	82	$262\frac{3}{4}$	
8. . . .	»	Ordire.	»	80	$261\frac{1}{2}$	Charbon de chêne.
9. . . .	»	75 nitr. 25 ch. 0 s.	»	83	$247\frac{1}{4}$	
10 ronde.	»	Ordire.	»	$61\frac{1}{2}$	65	Très-dense, séchée très-rapidement.
11. . . .	»	Ordire.	»	61	66	Lissée, très-dense.

Poudres rondes et anguleuses.

Poudres anguleuses.

(*Résultats d'épreuves faites en octobre* 1814.)

Numéros et grosseur du grain. G... gros. F... fin.	Nombre de grains au gramme.	Dosage et battage.	Volume apparent.	Portées en mètres.	*Observations.*
12 . . .	»	72 nitr. 18 charb. 10 souf.	74	276½	
13	»	Ordin^{re}... Battage de 14 heur^{s}.	»	273¼	Faite devant la commission.
14	332	Ordin^{re}.	69	272	Grain de guerre.
15... F. .	469	Ordin^{re}.	71½	271¾	
16... G. .	177	Ordin^{re}.	68½	266½	
17	»	Ordin^{re}.	»	258	E. faite au Ripault.
18	»	Ordin^{re}... Battage de 2 heures.	78	266½	Pulvérisée à la Champy, sans avoir été mélangée.
19	»	Ordin^{re}... Battage de ½ heure.	78	266	*Idem*.... Les matières avaient été mélangées.
20	»	Ordin^{re}... Battage de 36 min.	76	285½	*Idem*.

Tableaux 4 et 5.

Poudres rondes humides.

(*Résultats des épreuves faites en octobre* 1814.)

Numéros des Poudres.	ABSORPTION		PORTÉES MOYENNES		Observations.
	par 100.	en heures.	en mètres, av. d'être humides.	après l'humidité.	
3	1,95	17 heur^es.	$268\frac{1}{2}$	$260\frac{1}{2}$	
3	0,62	17	*Idem.*	$259\frac{1}{2}$	
4	0,45	17	$267\frac{7}{8}$	263	
4	2,60	40	*Idem.*	$268\frac{1}{2}$	
4	1,0	4 jours.	*Idem.*	$258\frac{3}{4}$	Exposée à l'air libre.
11	0,0 inappréciable.	24 heur^es.	»	273	Tirée avec rondelle.

Poudres anguleuses humides.

(Résultat des épreuves faites en octobre 1814.)

Numeros des Poudres.	ABSORPTION		PORTÉES MOYENNES		Observations.
	par 100.	en heures.	en mètres, av. d'être humides.	après l'humidité.	
14 . . .	0,57	2 heures.	272	$259\frac{1}{2}$	
14 . . .	1,0	17	*Idem.*	$258\frac{1}{2}$	
14 . . .	3,25	40	*Idem.*	257	
14 . . .	1,0	4 jours.	*Idem.*	$252\frac{3}{4}$	

Tableau 6.

Portée moyenne des coups tirés avec rondelles, des Poudres rondes et Poudres anguleuses.

Numéros des Poudres.	Epaisseur des rondelles.	Portées en Mètres.	*Observations.*
		Poudres rondes.	
1.	11 mm.	$290\frac{1}{4}$	
2.	*Idem.*	296	
3.	5	$287\frac{1}{2}$	
10.	14	265	
11.	14	$273\frac{1}{2}$	
		Poudres anguleuses.	
14.	9	$292\frac{1}{2}$	
17.	9	$285\frac{1}{2}$	

TABLEAU 7.

Résultat des épreuves faites à La Fère depuis le 19 thermidor, jusqu'au 24 fructidor an IV, par MM. Pelletier, Borda, et le général Aboville, sur la Poudre ordinaire et la Poudre ronde de M. Champy.

Bouches à feu.	Charges communes.		Portée de la Poudre ordinaire.		Portée de la Poudre ronde A. B.	
	liv.	onc.	tois.	pi.	tois.	pi.
Epronvette. (Poudre à canon ordinaire.)	»	3	109	4	114	3
Eprouvette. (Poudre à cartonches ordinaire.)	»	»	101	4	110	4
Mortier de 8 pouces	»	24	Avantage pr la Poudre ronde.		Incomplet. On n'a tiré que 3 coups.	
Mortier de 8 pouces, à chambre cylindrique, à 43°.	»	19	657	»	678	»
Mortier de 10 pouces, à chambre cylindrique, à 43°.	4	»	929	»	991	»
Mortier à la Gomer, à grande portée, à 43°	8	»	1347	»	1381	»
Mortier de 12 ponces à la Gomer, à 43°.	12	»	1375	»	1429	»
Canon de 24, à 42°	8	8	2187	»	2187	»
———	12	»	2325	»	2354	»
Canon de 12 long, à 42°	4	»	1902	»	1942	»
——— de 12 court	4	»	grand avantage dans 2 coups.		Opération incomplète à refaire.	
	charges communes.					
(1) Canon de 4 long à 40°.						
——— de 4 court.						
Fusil.						
Fusil d'infanterie	3 gros.		58		$99\frac{1}{2}$	
Idem 2e éprenve	3		$57\frac{1}{2}$		$64\frac{1}{3}$	
Pistolet de cavalerie	3		$27\frac{1}{3}$		$29\frac{1}{4}$	

Les épreuves du Fusil et du Pistolet, ont été faites avec un pendule, composé d'un fort madrier, recouvert d'un pied cube de bois qui recevait le coup des balles. Le madrier était suspendu par 2 tringles de fer de $22\frac{1}{2}$ pieds de longueur, terminées en couteau à leur partie supérienre; le recul était marqué par une règle que le pendule poussait et faisait mouvoir dans une coulisse qui portait les divisions.

(1) Avec les pièces de 4, les portées ont été mal vérifiées, parce qu'on avait peine à trouver le boulet; on ne dit pas si c'est avec le 4 long ou court qu'on a tiré : on a estimé les portées à peu près égales et à 1520 toises sous l'angle de 40°, et beaucoup plus grandes sous l'angle de 30°.

TABLEAU 8.

Résultat des Epreuves faites, en l'an VI, à Vincennes, par MM. Darcet, Chaptal, les généraux Ernouf, Tolosé, Durtubie, et le chef de brigade Gassendi.

Bouches à feu.

Poudre irrégulière. PORTÉES moyennes.	*Eprouvettes.*	Poudre ronde. PORTÉES vraies.
Mètres.		Mètres.
263,44	3 onces	266,89
248,06	—*Idem.*	242,71
177,01	—Pulvérin brut.	154
144,68	——— tamisé.	159,70
	Canon de 24.	
502,19	4 onces pointé à 51°.	401,67
1082,0	8 onces ——— 51°.	1074,87
379,10	4 livres ——— horizontal.	389,20
502,80	8 livres ——— horizontal.	536,10
520,20	8 livres $\frac{1}{2}$ —— horizontal.	479,91
627,70	12 livres $\frac{1}{2}$ —— horizontal.	597,60
	Canon de 12 long.	
336,16	4 livres ——— horizontal.	339,63
308,41	4 livres ——— horizontal.	310,46
	Canon de 4 de campagne.	
241,64	1 livre $\frac{3}{4}$ —— horizontal.	230,85
812,62	1 livre $\frac{1}{4}$ —— à 3°.	860,82
307,65	1 livre $\frac{1}{2}$ —— horizontal.	296,99
866,51	1 livre $\frac{1}{2}$ —— à 3°.	956,22
	Mortier de 12 pouces à la Gomer.	
1288,93	12 livres ——— à 75°.	1292,41

Poudre irrégulière. PORTÉES moyennes.	Mortier de 10 pouces à grande portée.	Poudre ronde. PORTÉES. vraies.
Mètres.		Mètres.
1222,37	12 livres.	1170,02
1119,92	6 livres. portee à 75°.	1123,85
1475,42	6 livres. ——— 15°.	1374,15
662,02	3 livres. ——— 75°.	531,73
770,33	3 livres. ——— 15°.	663,46
	Mortier de 10 pouces à petite portée.	
956,88	4 livres. ——— 60°.	1168,40
1333,29	4 livres. ——— 20°.	1332,93
	Mortier de 8 pouces à la Gomer.	
1296,03	24 onces. ——— 47°.	1025,36
1310,38	*Idem*, répété.	1061,40
	Mortier cylindrique.	
1361,52	19 onces. ——— 47°.	1426,69

Tous les résultats qu'on vient d'offrir dans ces épreuves, sont des moyens arithmétiques pris régulièrement sur 3 portées.

Tableau 9.

Epreuves faites à Auxonne en novembre 1777, pour comparer les Poudres rondes de Berne, avec les Poudres anguleuses françaises.

	Poudres		Observations.
	française.	de Berne.	
Rapport de leur pesanteur	113	100	
Rapport de leur attraction d'humidité.	4	7	
Portées des Poudres en grains, le 19 novembre	101 tois.	122 tois.	A l'éprouvette.
Portées des Poudres en pulvérin, le 19 novembre	101	95	
Portées des Poudres en grains, le 20 novembre	109	121	
Portées des Poudres en pulvérin, le 20 novembre.	76	68	
Portées au mortier de 8 pouc., chargé de 6 onces	196	252	
Portées au mortier de 8 pouc., chargé de 5 onces	156	213	

TABLEAU 10.

Épreuves de mélanges de Salpêtre avec du Charbon de chenevottes, seul.

Hauteur du baromètre, 26 pouc. 4 lig.
——— du thermomètre, 15°. R.

Rapport du mélange.	QUANTITÉ de grains de		TRITURATION de 2 heures.		TRITURATION trop faible d'¼ d'heure.		Dans la trituration de 2 h^res, produit en pouc. cubes de la combustion.		
	Salpêtre.	Charbon.	Durée en secondes de la détonation.	Poids des résidus	Durée en secondes de la détonation.	Poids des résidus	Produit en ppp. plus 20 ppp. d'air atmosphériq	Réduit par la chaux, gaz insolubles.	Réduit par la chaux, gaz solubles.
Charbon.	Grains.	Grains.							
1/8	60	8 4/7	30	40	38	40	48 + 20	34	34
1/7	60	10	25	32	36	36	62 *id*	44	38
1/6	60	12	10	12	19	22	62 *id.*	48	34
1/5	60	15	9	10	13	19	62 *id.*	52	30
1/4	60	20	7	10	»	»	70 *id.*	60	30
1/3	60	30	7	10	»	»	74 *id.*	64	30
1/2	60	60	40	»	»	»	» »	»	»
Nitre de soude.	60	12	Détonation très-lente.	»	»	»	76 20	52	44

NOTA. Les combustions ayant été faites avec 20 ppp. d'air atmosphérique; cet air fait partie des produits portés dans les 3 dernières colonnes.

TABLEAU II.

Pour reconnaître les Charbons qui fournissent le plus de Gaz par la détonation. Les mélanges sont de 60 grains de Salpêtre et 12 de Charbon.

Le Baromètre, hauteur 26 pouc. 4 lig.
Le Thermomètre de Réaumur, 15°.

CHARBONS de	Durée en secondes de la déflagration.	Produit en gaz, plus 20, d'atmosphère en pouces cubes.	Nombre de grains du résidu.	*Observations.*
	Secondes.	ppp.	Grains.	
Chenevottes et de tiges d'asphodèle.	10	62 + 20	12	
Sarment.	12	64 *id.*	20	
Tiges de pois chiches . . .	13	62 *id.*	21	
Pin	17	66 *id.*	30	
Bourdaine	20	74 *id.*	24	
Fusain	21	66 *id.*	28	
Coudrier	23	72 *id.*	30	
Tiges de piment	25	[illegible] *id.*	36	
Cannes de maïs.	25	» »	38	
Châtaignier.	26	66 *id.*	36	
Noyer.	29	» »	33	
D'alcool (*a*).	36	54 *id.*	44	
Grains de maïs	55	» »	43	
Coak	50	» »	45	
Sucre (*b*)	70	» »	48	

(*a*) — Par 3 parties d'acide sulfurique et chauffé au rouge.
(*b*) — Ce charbon a 24 fois plus de carbone que celui de chanvre.

TABLEAU 12.

Durée des Combustions des mélanges de Nitre et de Charbon de Lin, bien ou mal triturés.

MÉLANGES BIEN TRITURÉS.			MÉLANGES MAL TRITURÉS.			
Proportion du charbon à	Durée.	Hauteur de la flamme en pouces.	Proportion du charbon à	Durée.	Hauteur de la flamme en pouces.	*Observations.*
$\frac{1}{8}$	Secondes 32	»	$\frac{1}{8}$	Secondes. 40	»	
$\frac{1}{7}$	20	14 à 15	$\frac{1}{7}$	34	5 à 6	
$\frac{1}{6}$	17	24 à 25	$\frac{1}{6}$	27	8 à 9	
$\frac{1}{5}$	10	»	$\frac{1}{5}$	18	»	
$\frac{1}{4}$	10	»	$\frac{1}{4}$	13	»	
$\frac{1}{3}$	9	30 à 32	$\frac{1}{3}$	22	9 à 12	

TABLEAU 13.

Résultat d'Epreuves de Poudres sulfureuses et nitro-carboneuses.

CHARGES.	PORTÉES DES POUDRES sulfureuses.	PORTÉES DES POUDRES nitro-carboneues.	Observations.
2 onces . .	» toises.	39 toises.	Epreuves faites en 1756, par Leblond. Dosage de la Poudre sulfureuse, 75 nitre, 12 ½ charbon; 12 ½ soufre de la Poudre nitro-carb. 60 nitr. 15 ch., faites en même temps à Essonne.
3	76	79	
3	102	»	Portée de la P. sulf. à Essonne en 1744.
3	102	»	Portée de la Poudre sulf. à Essonne, faite par Saint-Auban, en 1752.
3	94	81	Portées en 1805, des 2 Poudres sulf., faites par M. Robins, la Poudre nitro-carb., de 82 nit.... 15 charb.
			Epreuves faites en 1798, en Espagne, avec les Poudres faites à Villa-Féliche.
1	22 toi. 5 pi.	23 toi. 3 pi.	A l'éprouvette ordinaire.
2	61 4	70 2	*Idem.*
3	105 2	109 4	*Idem.*
1 ½ liv. . .	480 4	483 2	Au mortier de 9 pouces pointé à 45°.
3 — . . .	918 3	908 3	*Idem.*
2 — . . .	323 »	327 4	Au mortier de 12 pouces pointé à 45°.
5 — . . .	860 »	789 »	*Idem.*

TABLEAU 14.

Des Combustions de mélanges de Nitre, de Charbon et de Soufre, en différentes proportions.

QUANTITÉ constante de Salpêtre, 60 grains.	CHARBON, $\frac{1}{4}$ ou 15 grains.		CHARBON, $\frac{1}{5}$ ou 12 grains.		CHARBON, $\frac{1}{6}$ ou 10 grains.		CHARBON, $\frac{1}{7}$ ou 8 $\frac{1}{2}$ grains.	
	Durée en secondes.	Produit des gaz plus 20 d'atmosphère.	Durée en secondes.	Produit des gaz, plus 20 d'atmosphère.	Durée en secondes	Produit des gaz, plus 20 d'atmosphère.	Durée en secondes.	Produit des gaz, plus 20 d'atmosphère.
Avec charb. seul.	9″	62 ppp.	10″	62 ppp.	25″	62 ppp.	30″	48 ppp.
Soufre, 2 grains.	»	»	»	»	11	»	»	»
—— 4	7	76	7	66	8	68	»	»
—— 6	6 $\frac{1}{2}$	76	6	72	6 $\frac{1}{2}$	70	»	»
—— 8	6	76	6	76	6	76	8	72
—— 10	6	80	6	80	6	76	7	74
—— 12	7	84	6	82	6 $\frac{1}{2}$	80	8	»
—— 14	7	84	7	82	7	82	8	»
—— 16	8	82	7	82	8	82	9	»
—— 18	»	»	8	80	8	82	11	»
Nit. de soud. 60 g. Soufre... 10 Charbon.. 12	»	»	22	85	»	»	»	»

(*) Ces combustions ont été faites en des tubes égaux en diamètre, et de différentes longueurs.

TABLEAU 15.

Épreuves de MM. Pelletier et Riffault, faites en 1794, sur des Poudres à Salpêtre humide, où tantôt on ajoutait de 1 à 3 pour 100, au prorata de son humidité, et tantôt qu'on faisait dessécher.

NOMS des Dosages.	DOSAGE. Salpêtr.	Charb.	Soufre.	ÉTAT du Salpêtre.	PORTÉES EN TOISES.
	liv.	liv.	liv.		
Ancien. . .	75 »	$12\frac{1}{2}$ »	$12\frac{1}{2}$ »	Humide. Augmenté.	100... 101... 104. 105... 103... 107.
Moderne . .	76 »	14 »	10 »	Humide. Augmenté.	104... 106. 105... 107... 103.
De Guyton-Morveau . .	76 »	15 »	9 »	Humide. Desséché.	107... 108. 104.
De Riffault.	$77\frac{1}{2}$ »	15 »	$7\frac{1}{2}$ »	Humide Desséché.	107... 108. 104.
De Grenelle.	75 »	12 »	12 »	Humide. Desséché.	102... 103. 105.
De Barthélemy. . .	77, 32	13, 44	9, 24	Humide. Desséché.	107... 106. 103.
»	$77\frac{1}{2}$ »	15 »	10 »	Humide. Augmenté au prorata de 2 liv. $\frac{1}{2}$.	Battues. Portées. 5 heur. 103 toises. 7 —— 102...107 12 —— 106 21 —— 103
»	*Idem.*	*Idem.*	»	Humide. Augmenté de 1 liv. $\frac{1}{2}$.	3 —— 106 5 —— 106
»	liv. on. 79 5	liv. on. 14 14	liv. on. 5 12	Salpêtre sec.	3 ou 5 h^{es} toujours... 105 toises
»	80 »	15 »	5 »	Salp. humi.	3 —— 107 5 —— 106

TABLEAU 16.

Résultat des Épreuves faites à Maromes en 1816, et à Vincennes, sur le Battage des Poudres, etc.

(Ces épreuves ont été faites sur la moyenne de 14 compositions battues, les Poudres avaient été fabriquées du 15 mai, au 15 juin 1816, par un temps humide.)

	HEURES DE BATTAGE.				
	8.	11.	14.	17.	(P. du Ripault) 14
Nombre de rechanges faits d'heure en heure	6	9	12	15	»
Nombre d'arrosages faits à partir de la 5e heure de battage . . .	1	3	4	6	»
Nombre de décilitres d'eau employés, y compris le 1er arrosage de 15 décilitres	18	22	24	$26\frac{1}{2}$	»
Caractère physique des échantillons de pâte retirés après le battage	Poreuse, semée de grains de soufre et de salpêtre.	mieux. triturée.	mieux.	encore. mieux.	»
Quantité d'eau que les échantillons retenaient par $\frac{0}{0}$.	8,74	9,11	8,78	8,89	»
Grains de guerre obtenus par $\frac{0}{0}$. .	37,50	38,11	38,62	38,56	»
Volume apparent, ou poids d'un litre de Poudr. — Poudre ordinaire de guerre	0,867	0,866	0,872	0,867	»
— *Idem* lissée et lustrée.	0,943	0,959	0,955	0,957	»
— *Idem* lissée et délustrée par un séchage prompt	0,937	0,954	0,946	0,945	»
Portées moyenn. en mètres.	m.	m.	m.	m.	
— Poudre anguleuse ordinaire.	260,60	261,50	262,60	258,40	»
— *Idem* lissée et lustrée.	248,25	241,75	246,75	245,50	»
— *Id.* lissée et délustrée.	253,25	244,75	251,75	242,50	»

		Heures de battage.				
		8.	11.	14.	17.	(P. du Ripault) 14.
		kil.	kil.	kil.	kil.	kil.
Pulvérin qu'ont produit par $\frac{2}{3}$, 8 kilogr. de Poudre.	Renfermés dans un baril de 12 kil., mis dans un autre de 50 k., qu'on faisait rouler sur une rampe mal pavée	1,100	1,312	0,625	1,364	3,275
	Renfermés dans un baril de 25 kil. avec 60 balles de bois de hêtre de 13 mill. de diam., on faisait faire au baril 3150 révolutions en 1 heure	1,137	0,625	0,725	0,437	2,637
	Renfermés *id.* avec 40 balles de plomb, de 20 à la livre. Le baril avait 10 tasseaux. On n'a fait faire que 3,150 révolutions en 1 h[re]..	5,250	4,287	3,125	3,625	5,812
Poussier produit par le transport de Maromes à Vincennes . . .		0,144	0,168	0,060	0,080	»
Total du pulvérin produit par ces 4 opérations ou transport..		7,631	6,392	4,535	5,506	11,724
		k	k	k	k	k
Densité ou poids d'1 litre de poudre.	A Maromes, au moment de l'embarillage, en juin 1816	0,867	0,866	0,872	0,867	0,866
	A leur arrivée à Vincennes, en juillet 1816.	0,870	0,867	0,875	0,868	0,872
	Après les expériences de friabilité en juillet 1816	0,924	0,917	0,921	0,921	0,911
		m.	m.	m.	m.	m.
Portées moyennes obtenues avec les Poudres provenant de l'expérience de friabilité, et dans lesquelles on a réintégré le pulvérin, en juillet 1816. (On s'est servi du même mortier et du même globe.)		265,45	263,57	263,80	264,80	251,50

	Heures de battage.				
	8.	11.	14.	17.	(P. du Ripault) 14.
Recul moyen sur 10 coups, au pendule de d'Arcy, avec le fusil modèle 1777, à la charge de $\frac{1}{40}$ Poudre, balles de 20 à la livre, sans bourre.	8° 1′ $\frac{8}{10}$	7° 59′ $\frac{8}{10}$	7° 56′ $\frac{6}{10}$	8° 1′ $\frac{8}{10}$	8° 6′ $\frac{5}{10}$
Nombre de ratés sur 10000 amorces	233	208	208	215	228
Humidité... On a étendu 8 kil. de chacune de ces Poudres dans une cave très-profonde, où on avait jeté d'avance une grande quantité d'eau, et dont on avait fermé tous les ouvreaux. L'hygromètre y marquait 100°. (L'extrême humidité) et le thermomètre de R., 10 à 11°, c'était le 21 juillet 1816. De cette époque au 29 octobre, ces Poudres ont pris pour % d'humidité	$\frac{6}{10}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{8}{10}$	$\frac{9}{10}$	1 ou $\frac{10}{10}$
Humidité... Le 21 octobre on a retiré ces Poudres de la cave; on les a mises sur des cadres renfermés dans une grande caisse hermétiquement fermée, dont le fond a été recouvert de 3 pouces d'eau. On l'a rouverte tous les 15 jours pour changer les cadres de place et juger de la marche de l'hygromètre et du thermomètre; le 1er a toujours été à 100°. Le thermomètre a varié de 2 à 9°; mais peu fréquemment. Le 21 juillet 1816, ces Poudres avaient déjà 5 à $\frac{6}{10}$ pour cent d'eau. Le 27 janvier 1817, elles n'avaient pour cent, que	1 $\frac{1}{10}$	1 $\frac{3}{10}$	1 $\frac{6}{10}$	1 $\frac{4}{10}$	3 $\frac{1}{10}$

Épreuves des Poudres.

L'ordonnance du 25 octobre 1769, sur l'épreuve des Poudres, a été placée par un arrêté du Gouvernement, du 17 germinal an VII; on a traduit les anciennes mesures en mesures nouvelles; les autres changemens sont : la portée, qui, fixée auparavant à 90 toises pour les poudres neuves, l'a été à 102 : les grains de lumière qu'on doit mettre en platine aux éprouvettes, pour être d'un diamètre constant : la fabrication des éprouvettes, qui ne doit plus avoir lieu qu'à Paris, pour en avoir de plus exactes; et le cerclage en cuivre des barils de poudre qu'on propose d'employer à l'avenir, pour éviter les radoubs dangereux que les cercles de bois nécessitent souvent. Quant aux différences que l'on trouve dans quelques mesures relatives de l'ordonnance et de l'arrêté, elles proviennent bien plus des subdivisions des nouvelles mesures, qu'on a voulu employer en nombre rond, que de l'intention de les changer, si on excepte cependant le vent, qui, réduit de moitié, n'a plus permis de vérifier si les Poudres anciennes avaient été fabriquées mauvaises, ou s'étaient détériorées, etc. On croit pouvoir se permettre quelques observations sur cet arrêté, sans craindre d'offenser les officiers distingués qui l'ont proposé; pour ne pas adopter l'opinion des personnes, on n'en est pas moins pénétré d'estime pour elles.

On dit, dans le préambule de l'arrêté, qu'on avait d'abord pensé à substituer au mode d'épreuve ordinaire, celui de tirer contre un pendule : on donne ensuite les raisons pourquoi on ne l'a pas fait; ce mode en effet serait coûteux, difficile, long et embarrassé de calculs que tout le monde ne ferait pas, etc. C'était, je crois, une mauvaise pensée qu'il ne fallait pas confesser au public, parce qu'à Paris, où le désœuvrement, l'ennui, la cupidité, les prétentions, tourmentent tant de gens, où le moindre abonné d'un Lycée se croit un Borda; le premier intrigant qui lira ce nouveau mode d'épreuve croira l'avoir imaginé, et assiégera législateurs, généraux et ministres, pour le faire mettre en pratique à l'Artillerie.

Le Grain de lumière en platine (1), malgré son éternelle durée, est un luxe superflu; car s'il s'agit de comparer des Poudres entre elles, en les tirant alternativement à la même éprouvette, on est sûr de les bien juger : s'il s'agit d'atteindre la portée fixée pour la vérification, on l'obtient toujours au-delà avec l'éprouvette, si la Poudre est réellement bonne; et comme c'était avec cet instrument et cette lumière, un peu plus ou un peu moins grande, qu'on l'obtenait aussi par le passé, et qu'on voudra toujours comparer à la portée de l'ancienne Poudre, celle de la nouvelle, pour connaître leur force relative, il fallait conserver le grain tel qu'il était, et laisser aux besoins des autres arts ce métal précieux et rare. Ces nouveaux grains tenteront la cupidité; ils coûteront 120 francs; ainsi 40 éprouvettes qu'il faut au moins en France, coûteront 240 francs d'intérêt par an. On fabrique 4 millions de Poudre. On tire un coup par 2 milliers, voilà donc 50 coups que tire chaque éprouvette : le grain ordinaire supporte au moins 1000 coups, ainsi il durera 20 ans, au bout desquels il coûtera 6 francs à faire remettre dans un Arsenal, ce qui fera 240 fr., précisément $\frac{1}{20}$ de ce que coûtent les grains de platine.

---

(1) Par décision du 22 fructidor an X, on a remplacé ce grain de platine par un en cuivre.

On annonce (page 2 de l'Arrêté) qu'on prescrira toutes les mesures possibles pour prévenir ou retarder la détérioration des mortiers; mais on ne rencontre dans l'Arrêté aucune de ces mesures qu'on doit prendre.

La proposition d'employer un grain plus fin dans la Poudre pour les Armes portatives, ne serait qu'une complication de plus, et un attrait plus vif de la voler, parce qu'elle conviendrait mieux aux chasseurs.

Le Cerclage en cuivre serait une grande dépense, que les vols qu'on en ferait, surtout à la guerre, rendraient énorme, et la dépense de la réparation des cercles serait peu de chose, si on se conformait aux anciens ordres renouvelés par le Ministre, de faire écorcer les cercles.

Enfin les observations du thermomètre et du baromètre, lors des épreuves, sont encore une formalité dont on les a embarrassées, car, comme on l'a dit, il s'agit seulement de savoir si 3 onces de Poudre portent le globe de 60 livres à 100 toises; et que ces instrumens soient haut ou bas, si votre Poudre ne porte pas à 100 toises, elle ne sera pas reçue, et la température de l'air, etc. D'ailleurs Robins et autres ont affirmé que la pesanteur de l'air ne changeait rien aux effets de la Poudre, et qu'on pouvait se dispenser d'avoir égard à ses variations. Mais influât-elle sur cette portée, quelle correction ferait-on à la guerre, au tir, en se servant de cette Poudre, en conséquence de cette observation qui serait consignée dans un procès-verbal enfoui à 2 ou 300 lieues? N'entourons pas le service de l'Artillerie de minuties superflues.

Ce qui est bien plus essentiel, ce sont les précautions à prendre dans le Transport des Poudres, pour lesquelles le rédacteur a renvoyé à des Réglemens inédits. Au reste, on est revenu sur presque toutes les dispositions de cet arrêté, dont on n'a conservé que la traduction en nouvelles mesures, parce que la seule diminution du vent occasionnait un imbroglio perpépétuel, quand on voulait comparer d'anciennes portées aux nouvelles.

Procédé pour les Epreuves.

Sur un massif de maçonnerie bien solide, établissez une *Plate-forme* horizontale avec des Lambourdes de 6 pouces de largeur, sur 4 d'épaisseur (0,16 sur 0,10) assemblées par 2 traverses La longueur des Lambourdes sera suivant la ligne du tir, afin de ne pas gêner l'éprouvette dans son recul, et elles auront de 5 à 9 pieds.

Autrefois il y avait un fort liteau fixé de chaque côté de la plate-forme qui, dans ce sens, contenait le madrier sur lequel est arrêtée l'éprouvette, et servait à la mettre, sans tâtonnement, à sa première position; on appelait ces liteaux COULISSES; ils se trouvent supprimés puis qu'on n'en parle pas... Au reste, il y a, relativement à l'éprouvette, un double emploi du même mot, qui fait amphibologie, et qu'il faudrait éviter. Le madrier sur lequel est encastrée l'éprouvette s'appelle plate-forme; les bois qu'on vient de disposer s'appellent aussi plate-forme; il faudrait donner à ce madrier le nom de SAMELLE: et la partie de l'éprouvette qui sert à l'attacher à cette semelle, et qu'on appelle aussi plaque ou semelle, il faudrait toujours la nommer PLAQUE. Je suivrai ces dénominations.

Faites en sorte que le terrain sur lequel tombera le globe, ne soit ni dur, ni pierreux.

Le Mortier, ou Eprouvette *de comparaison*, est une éprouvette plus précise dans ses dimensions, déposée dans l'Arsenal le plus près de chaque Poudrerie, employée seulement dans les discussions que la faiblesse des portées peut faire élever entre les officiers d'Artillerie et les commissaires des Poudres.

Chaque Mortier est muni de 4 Globes, dont deux ont 0^m, 1895 de diamètre, et deux 0^m, 190 : les deux premiers sont le n° 1, et sont marqués ordinairement de deux PP; les autres sont le n° 2; on s'en sert lorsque l'éprouvette a 0^m, 1915 de calibre, en s'évasant par le tir.

Sur l'étalon de l'arsenal le plus voisin, vérifiez la double règle ou double équerre terminée par des plaques cylindriques d'acier.

Avec la double équerre on vérifie l'ame du Mortier et les deux lunettes.

Avec les deux lunettes on vérifie le Globe. Il doit passer dans l'une et non dans l'autre.

Le Vérificateur du Vent est une lame d'acier formée en coin, ayant une face plate, l'autre cylindriqne, comme l'ame du Mortier; cet instrument est gradué de façon que les accroissemens de vent ont, aux yeux, 50 fois leur grandeur réelle... Il y a aussi un instrument pour vérifier la lumière, qui est une espèce de Sonde terminée en bouton, qui doit ne pouvoir pas entrer dans la lumière.

Avec le premier de ces instrumens, vérifiez le Vent, en n'enfonçant le globe dans le Mortier que d'un diamètre au juste : avec le second, vérifiez la lumière.

Mentionnez au procès-verbal l'évasement du Mortier ou de la lumière au-dessus des dimensions assignées, quoique le Mortier ne soit pas dans le cas d'être réformé.

Vérifiez le Mortier dont le calibre est 7 pouces 9 points (0,191).

Vérifiez le Globe, dont le calibre est de 0,1895 (7 ponc.), et le poids de 60 liv. (293 hectogrammes.)

Vérifiez la Lumière, dont le diamètre est de 1 lig. 6 points.

Le Mortier est proscrit, si le diamètre a 7 pouces 13 points (0,192).

Si la Lumière a 2 lignes 4 points (0,005) (autrefois 2 lignes 6 points.)

Le Globe est proscrit à 3 points de moins que son diamètre.

Si le Vent se trouve de 3 points (0,0005) de plus qu'il ne doit avoir, il faut réformer, ou le Globe, ou le Mortier.

Le Mortier de comparaison est proscrit, dès que ce Mortier ou son Globe sont à $\frac{1}{2}$ points (0,0002) de leur dimension précise (autrefois 1 point.)

Les Commissaires des Pondres sont tenus à faire marquer sur le fond des barils, l'année et le mois de la fabrication des Pondres qu'ils font embariller.

3 Onces 5 grains $\frac{3}{8}$, (92 grammes) doivent porter le globe de 60 livres à 115 toises 3 pieds (225 m.) (1).

La Poudre radoubée, à 108 toises (210).

Choisissez $\frac{1}{20}$ (2) des barils présentés : faites-les ouvrir, et peser la Poudre pour en vérifier le poids; prenez les échantillons de Poudre, eu sorte qu'il y en ait de toutes les dates, du poids de 3 onces 5 $\frac{3}{8}$ grains (92 grammes); enfermez ces échantillons dans des boites, et les boites dans une caisse fermée à clef et scellée; faites-la porter au champ d'épreuve; faites remplacer la Poudre tirée des barils.

---

(1) Avec la charge de 3 onces, la portée était,
en 1686, de 50 toises.
1729, de 60.
1769, de 90.
1798, de 100.
1808, de 115.

(2) L'ancien Règlement de 1769 fixait 1 coup par 2 milliers, c'est-à-dire, le dixième des barils de 200 livres, et 1 vingtième des barils de 100 livres; c'est encore l'intention de l'arrêté, mais on ne le dit pas.

Si les échantillons de Poudre d'une même date donnaient généralement une portée plus faible, faites une épreuve et un procès-verbal particuliers des Poudres de la même date. *Inutile; à quoi bon? Si la portée est bonne, on ne peut refuser la Poudre.*

Les Poudres doivent être d'un grain égal, dur, et bien dépouillé de poussier.

L'égalité du grain se juge à la vue; la dureté, par sa résistance sous le doigt qui essaie de l'écraser dans le creux de la main; l'absence du poussier, par le roulage de la Poudre sur le dos de la main, qui ne doit pas en rester noircie.

Si la Poudre a ces 3 qualités, elle sera éprouvée.

Placez exactement dans la chambre du Mortier (avec un entonnoir coudé) un échantillon de Poudre sans la battre, ni la refouler; placez le globe dans le Mortier: mettez une étoupille, tirez.

Si le globe qui doit aller à 225 mètres, ne va qu'à 200, la Poudre est rebutée. Si la portée est entre ces deux distances, si le commissaire des Poudres l'impute à la défectuosité du Mortier, prenez de nouveaux échantillons de Poudre avec les mêmes soins, envoyez-les à l'Arsenal voisin pour être tirés avec le Mortier de comparaison: si avec ce Mortier les plus petites portées ne sont pas de 225 mètres, ne recevez pas ces Poudres.

Suivez les mêmes procédés pour les Poudres radoubées: seulement observez que la portée doit être de 210 mètres; si elle est au-dessous de 100 mètres, les Poudres seront rebutées; si la portée est entre ces deux distances, éprouvez les Poudres au Mortier de comparaison, et rebutez-les si elles ne donnent pas la portée de 210 mètres.

Les Poudres pour l'Artillerie de terre seront mises en Barils neufs de 204 livres 9 onces 4 grains (10 myriagrammes) garnis de chapes neuves *(il en faut aussi en barils de* 100 *livres, surtout pour la guerre de Montagne).* Celles de la Marine seront dans des barils de 102 liv. 3 onces 4 gros 2 grains (5 myriagrammes .)

Les Douves ou *Douelles*, et les Fonds ou *Enfonçures* des barils et chapes doivent être de chêne, ou de châtaignier refendu, et non scié. Ces bois, ainsi débités s'appellent *Merrain.* Il doit être très-sain, très-dur, point gras et sans aubier, gélivures, veines ..... On l'éprouve en le frappant avec force, sur l'angle d'une enclume, ou d'une grosse pierre: si le morceau rompt net, il ne vaut rien: s'il résiste, ou forme des éclats, il est bon... Cette épreuve est trop arbitraire, il faut que le frappeur soit fort et de bonne foi.

On donne à ces pièces de merrain, d'après le réglement de 1769, 6 lignes d'épaisseur: on tolère $\frac{1}{2}$ ligne d'épaisseur en plus aux douves des chapes de 200 liv. et des barils de 100 liv., qui n'ont pas de chapes, et $\frac{1}{2}$ lig. en moins, aux autres barils.

Les cercles doivent avoir été dépouillés de leur écorce. Ils sont en chêne, peuvent être en châtaignier, pourvu que la couleur de ce dernier soit blanchâtre; car s'il avait un œil rougeâtre, il s'échaufferait. Il faut donc rejeter celui-ci.

Dans le merrain, on appelle *Fonçailles*, les pièces pour le fond, et *Longailles*, celles pour les douves.

Dimensions des Barils et Chapes pour les Poudres.

De 200 liv. (10 myriagrammes).

Ancienn. mesures.					Nouvell. mesures.	
Chapes.		Barils.			Barils.	Chapes.
po.	lig.	po.	lig.			
23	9	19	3	Longueur intérieure	o, 53	o, 64
27	9	23	3	——— extérieure	o, 63	o, 75
23	6	21	4	Diamètre au bouge	o, 58	o, 63
21	6	18	6	——— aux bouts.	o, 50	o, 58
5	»	5	»	Douves, largeur.	o, 13	o, 13
»	6	»	6	——— épaisseur.	o, 013	o, 013
6	»	5	»	Fond, largeur	o, 13	o, 16
»	6	»	6	———épaisseur	o, 013	o, 013
»	»	»	»	8 Cercles à chaque bout . . .	» »	» »
»	»	»	»	18 Douelles	» »	» »
»	»	»	»	4 Pièces de fond	» »	» »
45 liv.		30 liv.		Poids	» »	» »
»	»	5402 ppp.		Volume de la continence. . .	» »	» »

De 100 liv. (5 myriagrammes).

23	9	19	6	Longueur intérieure	o, 53	o, 64
27	6	23	3	——— extérieure	o, 63	o, 74
18	9	15	9	Diamètre extér. au bouge. . .	o, 43	o, 51
16	9	13	9	——— aux bouts . .	o, 37	o, 45
4	»	4	»	Douves, largeur.	o, 10	o, 12
»	6	»	6	——— épaisseur	o, 013	o, 013
5	»	4	»	Fond, largeur	o, 11	o, 13
»	6	»	6	———épaisseur.	o, 013	o, 013
»	»	»	»	8 Cercles à chaque bout. . .	» »	» »
»	»	»	»	15 Douelles	» »	» »
»	»	»	»	4 Pièces de fond	» »	» »
»	»	21 liv.		Poids	» »	» »
»	»	2706 ppp.		Volume de la continence. . .	» »	» »

Si on avait besoin de barils de 50 livres on leur donnerait les dimensions suivantes:

18 pouces	» lig.	Longueur extérieure.
17 ———	8	——— intérieure.
12 ———	4	Diamètre extérieur au bouge.
10 ———	10	——— aux bouts.
11 ———	8	Diamètre intérieur au bouge
10 ———	2	——— aux bouts.
2 ———	6	Bouges.
» ———	4	Epaisseur des douves et enfonçures.

Nota. En dedans de chaque jable, est un cercle contenu, avec celui du dehors, par 3 chevilles.

Les Sacs des barils de 100 livres (*on met des sacs lorsqu'on ne les enchape pas*) sont de toile forte et serrée : autrefois on leur donnait, sans les ourlets et les coutures, 46 pouces de tour et 35 de hauteur; l'arrêté leur donne 44 pouces (1,19) de tour et 36 pouces (0,97) de hauteur.

Tous les Barils et Chapes, en quelque état qu'ils se trouvent, sont renvoyées aux Poudreries : les Commissaires des Poudres en donnent des récépissés.

Les procès-verbaux mentionnent les portées de tous les échantillons, l'état plus ou moins humide de l'air, la direction du vent relativement à la ligne du tir, la hauteur du thermomètre et du baromètre au moment de l'épreuve ou à peu près : ils sont signés par l'Officier d'Artillerie chargé de l'épreuve, le Commissaire des Guerres ou de la Marine, et par celui des Poudres et Salpêtres.

Le Commissaire des Poudres fera étiqueter les barils ou chapes des Poudres reçues sur les deux fonds en couleur à l'huile, de l'année de réception et du nom de la Poudrerie où ces Poudres auront été fabriquées (1).

On ajoutera un *R* à l'étiquette des Poudres radoubées.

Les Barils à Poudre de 200 livres ne seront engerbés qu'à 3 de hauteur, ceux de 100 livres à 4. On les rangera suivant l'époque de leur fabrication.

Voyez ci-après la note sur les Magasins à Poudre, page 723.

Sous aucun prétexte, les Barils de Poudre ne seront roulés ou brouettés ni dans l'intérieur ni à l'extérieur des magasins. On se servira pour leur transport de la civière à toile, page 74.

« *Dans les parcs, on se servira d'un levier et de 2 traits enveloppant le* » *baril et l'élevant seulement à 15 pouc. de terre.* »

Les Chantiers dans les Magasins seront de chêne bien sain, sans aubier, assemblés par 2 épars de même bois, placés sur des dés cubiques de 6 pouces, aussi en chêne, et correspondans, tant qu'on pourra, aux lambourdes du plancher.

Ces Chantiers seront à 31 pouces des murs ou pieds droits, si la capacité du magasin le permet.

Aérez les Magasins quand le ciel est serein et l'air sec, en ouvrant les fenêtres, même les portes; mais prenez des précautions en conséquence.

Nul ne doit entrer dans un Magasin, s'il n'a des sandales, ou s'il n'est déchaussé (*et ne laisse en dehors canne, épée, etc.*).

Dans tous les mouvemens intérieurs des Magasins, arrosez légèrement le plancher; et écartez pierres, métaux, etc., tout ce qui peut produire du feu par le choc.

N'y radoubez jamais les barils, à moins de ne pouvoir faire autrement; et dans ce cas, étendez des toiles, arrosez, multipliez les précautions utiles.

Dans les Transports. Assujettissez les barils sur les voitures, en sorte qu'ils ne frottent pas dans les mouvemens; faites bien bacher les voitures, et recouvrez-les d'une toile serrée.

Ne transportez jamais de Poudre sans escorte.

---

(1) Il faudrait aussi marquer les portées : on le demande depuis long-temps : ce sont les qualités de Poudre qui influent sur le tir, bien plus que l'état de l'atmosphère; mais il faudrait effacer ces portées en se resservant des barils.

Précautions non mentionnées.

Le Commandant de l'escorte, et le Conducteur d'artillerie, sont responsables des évènemens. Ils attachent 1 homme à chaque voiture, les visitent sans cesse, font aller au pas, marcher sur la terre et non sur le pavé, et aller en file. Rien d'étranger ne doit être sur les voitures, personne ne doit y monter qu'en cas d'accident à réparer, ou pour le service, et toujours avec de grandes précautions.

Il faut éviter d'entrer dans les Communes, se faire informer si on peut passer au dehors, demander un guide, envoyer le Conducteur d'artillerie reconnaître le passage, et ne s'y engager qu'après son rapport, s'il est favorable.

Si on est forcé d'entrer dans les Communes, il faut requérir de la municipalité de faire fermer les boutiques de forgerons, maréchaux, etc.; tout atelier enfin qui peut faire craindre les accidens, et demander qu'on arrose les rues par où on doit passer.

Nul fumeur ne doit être souffert dans l'escorte, ni dans les curieux.

On ne doit jamais s'arrêter dans les Communes, mais parquer au dehors dans un lieu isolé des habitations, sûr, convenable, et reconnu à l'avance.

En cas d'insuffisance de la garde ou escorte qu'on a, il faut requérir de la municipalité la garde nécessaire : elle est aux ordres du commandant du convoi.

Les transports militaires sont assujettis aux mêmes précautions; et elles sont applicables à tout convoi où la Poudre entre pour quelque chose dans le chargement des voitures. C'est la gendarmerie qui doit fournir les escortes dans l'intérieur.

NOTE *sur les Eprouvettes.*

On a vu que l'arrêté de l'an VII, en voulant améliorer l'Eprouvette, qui, la même depuis 1686 jusqu'alors, permettait de comparer les anciennes portées des Poudres aux nouvelles, n'avait servi qu'à embrouiller le service dans cette partie; si on eût pu innover sans inconvénient, c'était le cas d'annihiler le vent du mortier, en le faisant à ame tronc-conique, comme on l'a ordonné en l'an XI, ce qu'on n'a pas exécuté par la même raison. La réduction du vent ayant augmenté les portées, on a cru que la Poudre valait mieux qu'autrefois, et lorsque le hasard a fait éprouver ces Poudres aux anciennes Eprouvettes, on a vu qu'il n'en était rien; il a donc fallu revenir au vent de 9 points, et cesser même de faire faire les mortiers à Paris, où on a au suprême degré l'art de tromper sur tout: car les Eprouvettes qu'on y a faites n'ont pas été de durée, les axes de l'ame, et de la chambre, n'étaient point concentriques, etc., etc. Cette Eprouvette, simple et commode, est préférable à toutes celles qu'on a imaginées, à commencer par celle de d'Arcy, beaucoup trop machine, et bonne pour le cabinet; celles à main, à ressort, etc., sont insuffisantes; celle hydrostatique de M. Reynier, conservateur du Musée d'Artillerie, est ensuite la meilleure; c'est un tube en laiton poli, de 18 pouces de longueur sur 20 lignes de diamètre gradué en degrés, recevant à un bout un dé en fer, contenant aisément 3 grammes, et ayant à l'autre bout un cylindre de quelques pouces de longueur, et de 3 pouces environ de diamètre, qu'il nomme *Plongeur*, et qui est lesté à sa

partie inférieure; on met ce tube dans un sceau de fer-blanc verni, de 24 pouces de hauteur sur 8 de diamètre, qu'on remplit d'eau, de façon que le tube qui est contenu à 1 pied au-dessus du seau par une rondelle percée, dans laquelle il passe, ait sa division de 0 au niveau de la rondelle : on place un index en fil de laiton très-délié, dans l'intérieur du tube; on met le feu à la Poudre avec une cravatte d'étoupilles; l'explosion, à raison de la force de la Poudre, fait plonger le tube, l'index indique de combien.

Le défaut de cette Eprouvette, est que la Poudre ne prend pas feu en entier, que l'explosion en rejette plus ou moins, suivant la qualité ou composition de la Poudre, et que par-là les comparaisons ne peuvent pas être précises.

On a fait sur l'Eprouvette, en usage dans l'Artillerie, une épreuve si étonnante, qu'on a cru devoir la répéter, et comme le résultat est absolument contraire à celui annoncé par un Savant distingué, à l'Institut, on pense devoir rapporter l'une et l'autre.

(*Extrait du Moniteur du 22 février* 1808). « M. de Morveau a fait part » de quelques expériences d'Artillerie assez curieuses, sur le temps nécessaire à l'inflammation d'une masse donnée de Poudre, et sur les effets » qui en résultent; c'est parce que la Poudre voisine de la lumière, s'allume d'abord, que le boulet creuse la partie inférieure de la pièce, *et que » le sabot, c'est-à-dire cette pièce de bois que l'on place derrière le boulet, diminue d'$\frac{1}{5}$ dans son diamètre vertical* (que diminue le sabot? est-» ce la partie creusée? est-ce la partie vide ou le vent? cela n'est pas clair). » Des expériences ingénieuses ont fait voir que la Poudre grossière s'enflamme plus promptement que la fine (cela n'est pas dans les petites » armes, du moins c'est une opinion fondée sur cent mille épreuves....). » Mais une chose singulière, c'est qu'en diminuant *le vent* dans un mortier d'épreuve, et en rendant le globe trop juste, il s'est fait une perte plus » grande encore *de force de la Poudre*, probablement parce que l'explosion, en comprimant momentanément le globe dans le sens longitudinal, » le dilatait dans le sens transversal, et qu'alors il y avait un frottement trop » violent de bronze sur bronze. »

Et comme cet inconvénient n'a pas lieu dans la carabine, où comprimant la balle de plomb dans le sens *longitudinal*, on l'agrandit dans le sens transversal, M. de Morveau parle de ses boulets cylindriques en fer à anneau de plomb, et leur trouve de grands avantages (excepté dans la pratique).

Voici l'épreuve contradictoire faite à Turin, le 27 mai 1808, dirigée par un colonel d'Artillerie.

On a tiré 4 coups avec 3 Globes différens.
Temps humide.
Thermomètre 16°.
Baromètre 27 pouc. 3 lig.

Vent des Globes.	Portées moyennes
9 points (vent ordinaire)	189,25
1 $\frac{1}{2}$ point.	272,875
$\frac{1}{2}$ point.	293,25

L'explication que donne M. de Morveau ayant paru trop subtile, le Ministre ordonna de refaire l'épreuve avant d'inviter les Officiers d'Artillerie à revenir d'un principe consacré de tous les temps, que moins les armes ont de vent, plus leurs portées sont longues.

Je rassemble ici tous les défauts que, dans ses 9 Mémoires, M. P. reproche à l'Eprouvette en usage dans l'Artillerie. Je tâcherai de justifier, non l'Eprouvette, qui est à peu près tout ce qu'elle doit être, mais les Officiers du corps royal de l'Artillerie, que ces reproches semblent inculper d'indifférence sur la Poudre ; ce grand agent de leur service, et par conséquent de leurs devoirs et de leur gloire.

L'Eprouvette ne fait connaître, ni la qualité des salpêtres, du soufre, des charbons, ni leur rapport qui constitue le dosage, pas même la suppression entière du soufre,.... ni les variations auxquelles est exposé ce rapport par le défaut de pureté des composans, par l'erreur, le hasard, la maladresse, la malveillance des agens de la fabrication....... ni le degré de sécheresse, ou d'humidité des matières, ni celui de leur pulvérisation..... ni la durée de leur battage,.... ni la forme, le volume, la densité, la consistance des grains.

Tout se confond à l'Eprouvette par la plus insignifiante égalité de portée : Elle s'explique avec la clarté des oracles : On doit être bientôt fatigué des réponses ambigues de ce mystérieux trépied : Les décrets rendus par elle, ne sont que des futilités cachées sous un appareil scientifique : Elle ne tient compte de rien : on est toujours exposé à ses surprises ; ses résultats sont insoutenables ; bonnes et mauvaises Poudres, sont, d'après elle, encore aujourd'hui le fruit du hasard, etc. etc., concluons qu'un mode d'éprouver qui n'offre jamais d'accord assignable, entre les portées et la nature des Poudres, qui a surtout la louable habitude de condamner les meilleures, et de faire triompher les mauvaises est sans doute un instrument fort officieux, puisqu'il dispense de beaucoup de travail ; mais gardons-nous de le consulter sur ce qui intéresse l'honneur, la réputation de qui que ce soit.

L'humeur est pour beaucoup dans ces reproches : elle a fait tomber M. P. dans quelques contradictions qu'il est inutile de relever, quoique ces reproches semblent taxer d'ignorance, ou d'insouciance, un corps distingué en tout temps par ses services : je ne veux répondre que par des raisons.

Exiger d'un instrument aussi simple que nos Eprouvettes, d'indiquer la qualité, le rapport des composans d'une Poudre ; la forme, le volume, la densité des grains composés ; les erreurs de la maladresse, de la malveillance, de la probité des agens de la fabrication, etc., etc., etc., tout cela est, non-seulement, impossible, à un instrument, mais même à M. P., au plus habile chimiste, à moins qu'il ne soit devin : Aussi je défie M. P. et l'Académie entière, d'inventer une telle Eprouvette.

Que veut-on obtenir de la Poudre dans le service des Bouches à feu ? Des portées produites par sa force. Le meilleur moyen de mesurer cette force, doit donc être un instrument, qui, lui-même Bouche à feu et terme moyen entre les grandes et les petites, se rapproche le plus de leur service, en donnant aussi des portées, mais des portées exemptes de l'influence qui diminue celles des grandes Bouches à feu ; instrument enfin qui n'exige pas des opérations trop longues dans son exécution, comme serait celle d'aller mesurer des portées de 2,000 toises, parce qu'il faut qu'on éprouve chaque année environ 2 millions de livres de Poudre.

Les composans de la Poudre étant déterminés, je dois avoir les mêmes portées avec les mêmes charges dans la même Bouche à feu. On a trouvé que quand l'Eprouvette donnait la portée de.... on obtenait du canon de 24, par exemple, celle de... maximum de celle qu'exige son service ; et l'on sait qu'en diminuant la charge on réduira la portée au point que le service exigera. Voilà donc ce qui a déterminé vraisemblablement le choix de l'Eprouvette d'ordonnance.

On voit nos Rois faire bail sur bail, pour avoir des Poudres. En 1686, il en existait un ; on établit l'Eprouvette, et on exigea que les 3 onces porteraient le globe à 50 toises. On fit l'Eprouvette en conséquence avec un grand vent, pour que la Poudre de cette portée de 50 toises, à l'Eprouvette fournit celle de 2,400 t. dans le 24 ; malgré cela le fermier rompit le bail en 1688, ne pouvant remplir les conditions ; mais d'autres les exécutèrent. 33 ans après, vers le temps où M. de Valière organisa plus régulièrement l'artillerie, on rectifia l'Eprouvette, et on augmenta de 10 t. la portée de réception des Poudres. Lorsqu'en 1769 M. de Gribeauval eut tout réorganisé et exigé l'exactitude scrupuleuse dans toutes les constructions, en fixant les variations et détruisant l'arbitraire, l'Eprouvette fut mise à ses vraies dimensions, s'étant bien aperçu qu'on en était fort éloigné. Son vent fut invariablement fixé à 9 points, et sa portée à 90 t. cette portée était bien considérable encore dans les épreuves. J'ai reçu en 1783, à Metz, des Poudres portant à 140 toises ; aussi, pour ne pas laisser la Régie altérer les dosages, la manipulation, etc., a-t-on fixé la portée successivement à 100 et 115 toises, et il faudrait peut-être l'étendre encore, parce que ce n'était plus des régisseurs intéressés, mais une administration à appointemens fixes, qu'on leur avait substituée : on n'eut que le tort (1), en 1798, de donner une prime pour un excès de portée, qu'on n'obtenait peut-être souvent qu'aux dépens de la densité ; mais, dès qu'on le soupçonna, cet abus fut détruit par le décret de janvier 1808.

Voilà pourquoi l'infériorité des Poudres à l'Eprouvette, a, de tout temps, été démentie par les portées du canon.... Voilà pourquoi les Poudres qui donnent à l'Epronvette 50 t. de portée, lancent aussi bien le boulet de 24 à 2500 t. que celles qui en ont donné 140 t....... Voilà résolu le problème proposé par M. P. : *Une Poudre étant parfaitement conditionnée, trouver les causes qui de 1685 à 1812, ont élevé sa force de 50, à 140 toises.*

Cependant l'Artillerie qui se conformait avec scrupule aux plus petits détails prescrits pour la plate-forme, le mortier, le globe, etc., à cause de l'influence qu'ils pouvaient avoir sur la portée, ne considérait pas uniquement cette portée dans la réception des Poudres : et sachant ou s'imaginant savoir les autres qualités essentielles que les Poudres doivent posséder, les erreurs, les fraudes qui pouvaient les altérer, elle s'était flattée de les découvrir en attendant l'instrument à inventer, qui devait rendre des oracles. Tout cela se faisait par des procédés faciles à multiplier par leur briéveté. Procédés si simples rapportés ci-devant, que je crains qu'on ne taxe l'Artillerie de... Oui, on ne commençait le tir qu'après s'être assuré que la Poudre était sans poussier, d'un grain égal, d'un grain dur. Pour la densité, les charges étaient dans des boites de fer-blanc cylindriques, où l'on devait avoir marqué à quelle distance du fond devaient monter les 3 onces de bonne Poudre dense. Ces vérifications faites, les Poudres étaient admises à l'épreuve de la portée..... Quant à ce qui regarde les erreurs, la malveillance, la fraude, le Gouvernement se flattait que des Administrateurs éclairés et choisis, dont le traitement dépassait quelquefois 24000 fr. par an, joindraient à la capacité, à l'amour de leur pays et de leurs devoirs, l'horreur des dosages frauduleux, illusoires, le soin de n'employer que des matières pures, et des agens subalternes probes. Encore une fois, je doute que l'instrument que semble nous promettre M. P., aille au-delà de l'Eprou-

(1) C'était peut-être dans de bonnes vues ; on voulait voir tout ce qu'on pouvait faire, pour obliger ensuite qu'on le fît.

vette d'ordonnance, qu'on peut sans doute perfectionner encore, mais qui n'en possède pas moins tous les moyens de reconnaître les bonnes Poudres.

Le principe de M. P., qu'il n'y a point de Poudre faible pour les grandes armes, est loin d'être prouvé : il l'établit sur ce que les Poudres de 50 toises de portée à l'Eprouvette, en donnaient à la guerre une de 2000 à 2500, puisqu'on faisait des siéges, dans le temps passé comme aujourd'hui : et sur ce que quelques épreuves d'anciennes Poudres tirées au canon ont aussi donné cette portée. Ces preuves sont bien insuffisantes. Les Eprouvettes anciennes étaient sans justesse : la portée exigée étant faible, elles donnaient des portées excédant celles fixées : la Poudre n'était jamais refusée ; personne ne réclamait contre les Eprouvettes ; on ne les renouvelait pas souvent.

C'est l'Eprouvette, dit M. P., qui a établi le préjugé des Poudres faibles, des Poudres fortes : préjugé spécieux, antique, universellement admis, difficile à déraciner, etc., qui n'a lieu que pour cet instrument ; mais les Artilleurs instruits se mettent fort à l'aise là-dessus : et il cite des preuves de Poudres françaises, dont la plus faible a 264 mèt. de portée, et la plus forte 302 : et les épreuves de Poudres anglaises, faites à la même Eprouvette, dont la plus faible a 250 mèt. de portée, et la plus forte 318 mèt. ;.... mais tout cela prouve *que tout ne se confond pas à l'Eprouvette, par la plus insignifiante égalité de portée*, comme il l'a dit ; mais tout cela prouve qu'il y a des Poudres faibles et fortes ; et lui-même l'a trouvé dans ses expériences. *Voyez* les tableaux 10, 12, 14. La Poudre la plus faible a eu 264 mèt. de portée : elle est bien au-dessus de la portée fixée ; donc on a dû la recevoir. Les Poudres de la même fabrique ne diffèrent que de 7 t. : cela fait présumer que leur différence avec les autres, qui est plus grande, provient de matières moins pures ; enfin les Artilleurs ne se mettent point à l'aise sur ce préjugé ; ils veulent des Poudres qui aient au moins les portées de l'ordonnance, parce qu'elles suffisent à leurs opérations ; et on ne leur en verra point recevoir de plus faibles.

Je vais répondre à quelques autres reproches, mais plus laconiquement.

M. P. cite les 3 dosages suivans, essayés par M. le Tort, qui ont donné des portées de 102 à 109 toises : d'où il conclut que le bon ou mauvais dosage ne fait rien à la force de la Poudre, et que les Poudres, entre les limites de 75 à 80 salpêtre, et de $12\frac{1}{2}$ à $18\frac{3}{4}$ charbon sont également fortes.

75 salpêtre. . . .	$12\frac{1}{2}$ ch. . . .	$12\frac{1}{2}$ soufre.
75	15.	10
75	$17\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$.

Ces dosages ne sont pas si éloignés entre eux, pour donner de grandes variations, et elle est pourtant d'$\frac{1}{14}$. M. P. dit lui-même que le soufre n'influe pas sur les portées : Et en moindre rapport dans le 3ᵉ dosage, où il y a excès de charbon ; ce charbon a dû relever sa force.

Il en est de même de deux autres dosages de le Tort.

75 salp.	15 ch.	» souf.
75	15	10

qui donnèrent la même portée de 112 t. Le soufre n'influe pas, ou n'accélère que la détonation, ou n'influe que quand la dose de charbon est petite. *Voyez* le 14ᵉ tab., la même quantité de soufre, quand le charbon est à $\frac{1}{7}$, porte la durée de la détonation de 25″ à 8 ; et quand le charbon est à $\frac{1}{6}$ ou $\frac{1}{5}$ de 10″ ou de 9″, il ne la remonte qu'à 7″.

Voyez, dit toujours M. P., les épreuves de Pelletier, 15ᵉ tableau, les variations du dosage n'amènent que la faible différence de 100 t. à 108 t.

dans les portées : la même Poudre divaguerait de même dans 40 coups... Ces dosages ne sont pas si différens, pour que les portées doivent varier de plus de 8 toises, douzième de la portée générale; car les dosages de charbon sont de 12 à 15 : celui du soufre est plus fort, il est de 5 à 10; mais M. Proust dit que le soufre ne fait rien à la portée; et d'ailleurs, quand il est en moindre dose, on voit que la dose du charbon est augmentée, ce qui renforce la Poudre, et rapproche les portées. La même Poudre divague de même en 40 coups, parce qu'elle peut avoir 40 dosages différens dans 40 charges, comme je l'ai dit : car le mélange des grains n'est presque jamais numériquement égal au mélange battu, que le hasard seul conduit; d'ou résulte la variété des charges, puis celle des portées.

M. P. dit que les réglemens sur les Poudres reconnaissent qu'avec les mêmes proportions et qualités de composans, elles peuvent donner des portées de 25 mètres de différence. Je n'ai pas vu cela dans les réglemens; mais je crois que cette différence peut exister, par la raison que je viens de dire, et non par vice de l'Eprouvette d'ordonnance, que je crois audessus de celle de d'Arcy, de celles à ressort, à peson hydrostatique, etc.

Un Commissaire, dit M. P., présente de la Poudre qui n'a pas la portée prescrite, on la refuse; il en livre une autre qui l'excède; on lui donne une prime. On ne lui montre pas pourquoi sa première est défectueuse; pourquoi il se surpasse dans la seconde.... Ce commissaire a dû surveiller toutes les opérations; c'est à lui de savoir laquelle a été négligée.

La confiance à l'Eprouvette, dit M. P., a fait naître l'envie d'adopter le dosage vicieux de Hollande, surchargé de charbon, et qui donnait quelques mètres de portée de plus... Encore une fois, l'Eprouvette n'indique et ne peut indiquer que les portées : elle les indique d'après le dosage et le mélange; suite d'un battage fixe et surveillé.

En 1811, des Poudres rondes ayant perdu une partie de leur salpêtre, ont donné 267 mèt. de portée, tandis que des Poudres anguleuses, battues durant 14 heures, n'ont donné que 261 mètres... (Il y avait excès de charbon dans les premières, moins de densité; donc elles devaient avoir plus de portée). Ainsi, continue M. P., puisque la différence de dosage n'est pas capable d'augmenter la force des Poudres, il faut donc que l'excès de la force des Poudres rondes sur les Poudres anguleuses (de même dosage) provienne de causes purement mécaniques. Que de conséquences! !..... On ne tire pas ces conséquences : il peut y en avoir; mais j'ai donné la raison de l'inégalité des portées de ces deux poudres, données pour principe de ces conséquences.

Enfin, de toutes ces observations sur la malheureuse Eprouvette, dont les résultats paraissent, à M. P., prouver son opinion, et dont il déduit souvent de chacune des conséquences opposées. (*Exemple :* tout se confond à l'Eprouvette, par la plus insignifiante égalité de portée... La distinction de Poudres fortes, de Poudres faibles, n'a de réalité que pour l'Eprouvette.... Comme la détonation de 3 onces, charge de l'Eprouvette, ne se ressent point des différens dosages : comment ces différences affecteraient-elles les portées du 24?) Il conclut que tous les dosages sont égaux depuis 75 salpêtre, jusqu'à 80, et 12 $\frac{1}{2}$ charbon jusqu'à 18$\frac{3}{4}$,... que les causes de la variation des Poudres sont inconnues ou mal prouvées;... qu'il faut se tenir au dosage de $\frac{1}{7}$ charbon de la quantité de salpêtre, parce qu'il fournit aux affinités du salpêtre sans altérer la densité, la consistance des grains;... que l'éprouvette ne faisait connaître ni le dosage ni la qualité, ni l'hygrométricité, ni la pulvérisation, ni le battage, etc., des composans; qu'enfin elle n'est bonne à rien.

Elle est bonne à me donner la certitude que la Poudre qui aura la portée prescrite par l'ordonnance, si on ne là laisse pas détériorer, aura celle nécessaire pour le service : voilà tont ce qu'on veut d'elle; quand la Poudre n'aura pas cette portée, je m'en prendrai au Commissaire : si l'administration n'en fait pas justice, le gouvernement interviendra.

Ce n'est pas que je pense que l'Eprouvette soit parfaite; mais on y tient pour pouvoir comparer nos Poudres aux anciennes : cette raison mise de côté, on pourrait peut-être la bonifier, comme j'ai dit, en annihilant le vent par la forme tronc-conique; en raccourcissant son ame pour éviter les chocs du globe, peut-être même jusqu'à la faire en bilboquet.

Dimensions des Mesures cylindriques, selon la quantité de Poudre qu'elles contiennent.

Quantité DE POUDRE.		Diamètre DE LA BASE.			Hauteur DU CYLINDRE.		
liv.	onc.	pouc.	lig.	points.	pouc.	lig.	points.
»	1	1	2	»	1	6	4
»	2	1	4	10	2	1	4
»	3	1	7	4	2	4	10
»	4	1	9	3	2	7	10
»	5	1	10	10	2	10	5
»	6	2	»	4	3	»	5
»	7	2	1	7	3	2	5
»	8	2	2	9	3	4	2
»	9	2	3	10	3	5	9
»	10	2	4	10	3	7	2
»	11	2	5	9	3	8	8
»	12	2	6	7	3	10	1
»	13	2	7	5	3	11	4
»	14	2	8	3	4	»	4
»	15	2	9	»	4	1	6
1	»	2	9	8	4	2	8
2	»	3	6	6	5	3	8
3	»	4	6	2	4	10	9
4	»	4	11	7	5	4	9
5	»	5	4	3	5	9	7
6	»	5	8	3	6	2	»
7	»	5	11	10	6	6	»
8	»	6	3	1	5	9	7

Prix de la Poudre.

Le prix de la Poudre était, pour la guerre et la marine, de
13 s. la livre, au 1er janvier 1780, antérieurement, 6 s.
15 s., par la loi du 19 octobre 1791;
24 s., par la loi du 11 mars 1793;
25 s., par la loi du 13 fructidor an v;
2 fr. 80 cent. le kilogramme, par l'arrêté du 27 pluviose an VIII (28 s. environ la livre).
3 fr. le kilogramme, depuis 1806 et en 1808.

Mais 600 milliers de Poudre qu'on vend aux particuliers, font rentrer une certaine somme qui réduit ce prix à quelques sols de moins, et le fait varier en raison de la quantité de Poudre que consomment la guerre et la marine.

On fait payer le kilogramme de Poudre de guerre :
Aux armateurs, 3 fr. 40 cent. ;
Aux débitans, celle de chasse, 6,0 ;
Aux particuliers, *idem*, 6,50 ;
La Poudre superfine, 8,0 ;
Celle de traite, 2,60 ;
Celle de mine, 3,60.

Il y a en France 16 moulins à Poudre, ayant en tout 916 pilons ; 40 Commissaires pour Poudreries, raffineries, ventes de Poudre, réceptions de salpêtre, et adjoints ;
36 Entreposeurs ;
14 à 1500 salpêtriers.

Magasin à Poudre.

La Voûte	Epaisseur à la clef	8 pieds.
	Epaisseur aux reins	3
Murs des côtés.	Epaisseur	8
	Hauteur totale, 8 pieds, dont 2 sont pour la hauteur de l'aire au-dessus du terrain.	
	Fondations. — Epaisseur	10 pieds.
	Fondations. — Profondeur, 6 pieds, et plus, suivant le terrain.	
	Fondations. — Retraite.	
Pignons.	Epaisseur au fond	5 pieds.
	Epaisseur du reste	4
	Profondeur, comme les longs côtés.	
Contre-forts.	Longueur	4 pieds.
	Epaisseur	6
	Distance	12
Lambourdes du Plancher.	Distance entre elles, 1 ½ pied.	
	Equarrissage	9 pouces.
Mur de clôture.	Distance du magasin	12 pieds.
	Epaisseur	1 pied 6 pouces.
	Hauteur	10 pieds.
Dimensions du magasin pour 86 milliers engerbés à 3 de hauteur.	Largeur dans œuvre	25 pieds.
	Longueur, *idem*	10 toises.
	Hauteur	8 pieds.

Emménagement du Magasin. On le suppose de la largeur la plus usitée, 25 pieds ou 300 pouces, et de 10 toises de longueur.

Engerbez à 3 de hauteur : mettez les Poudres par tranches transversales, et, comme on dit, par *éventails*, afin de pouvoir prendre aisément les Poudres suivant leur ancienneté, sans déranger les autres. Faites aboutir chaque baril à une allée, où il puisse passer aisément ; et laissez, puisqu'on le veut, une allée de 18 pouces contre les côtés du magasin, pour qu'un homme puisse y passer. Laissez 5 à 6 pieds d'espace vide contre les pignons.

On aura donc une allée de 18 pouces de long d'un côté. .	18 pouces.
Un rang de barils de 28 pouces.	28
Une allée de 32 pouces.	32
Deux rangs de barils adossés, occupant 28 pouces chacun.	56
Une allée de 32 pouces.	32
Deux rangs de barils adossés, occupant encore 28 p. chacun.	56
Une allée de 32 pouces.	32
Un rang de barils de 28 pouces.	28
Une allée de 18 pouces le long d'un côté.	18
TOTAL.	300

Les 6 rangs de barils du bas seront de 25, ainsi il y aura 432 barils qui contiendront 86,400 liv.

Si on engerbait à quatre, il y en aurait 564 contenant 112800.

Ainsi on peut compter que ce magasin peut contenir environ 100 milliers.

Si on y dispose un entresol, il en contiendra encore les $\frac{7}{8}$ du bas, en tout, 185,000 liv.

On peut aussi emmagasiner sur 3 rangs doubles, laissant une allée de 2 pieds contre les murs, et séparant les 3 rangs par 2 allées de 4 pieds, chacune. On aura la même continence.

Dimensions de 5 modèles de Magasins à Poudre.

Les Magasins voûtés en plein cintre, contenant 3 doubles rangs de tonnes, à 4 de hauteur (chaque couche diminuant d'1, en s'élevant), séparés par 2 allées de 4 pieds dans le milieu et un passage de 2 pieds contre les murs.

Nos DES MAGASINS.	1.			2.			3.			4.			5.		
	toi.	pi.	p.	toi.	pi.	p.	toi.	pi.	p.	toi.	pi.	p.	toi.	pi.	p.
Longueur intérieure..	9	»	»	12	1	8	15	3	»	19	»	»	22	2	6
Largeur intérieure . .	4	3	»	4	3	»	4	3	»	4	3	»	4	3	»
—— des pieds-droits depuis le plancher.	1	»	»	1	»	»	1	»	»	1	»	»	1	»	»
Hauteur sous la clef. .	3	1	6	3	1	6	3	1	6	3	1	6	3	1	6
Nombre de tonnes de 200 liv. dans chaque base.	23 tonn.			33 ton.			43 ton.			54 ton.			64 ton.		
Nombre de tonnes de 100 liv. dans chaque base.	28			40			53			62			75		
Nombre total des tonnes de 200 liv. . .	516			756			996			1260			1500		
Nombre total des tonnes de 100 liv. . .	780			1140			1530			1920			2310		
Quantité de Poudre contenue en tonnes de 200 livres. .	103,200 l.			151,200 l.			199,200 l.			252,000 l.			300,000 l.		
— en tonnes de 100 livres.	78,000			114,000			153,000			192,000			231,000		

Le général P** n'a fait les Magasins à Poudre de Naples, que de 2 largeurs, a laissé la longueur variable à déterminer, suivant le besoin de capacité, a fait les murs moins élevés, et n'a point mis de contre-fort (1), parce que le contre-fort ne pouvant, par son peu de largeur, être bien couvert, soit en dalles, soit en ardoises, son toit ruineux laisse passage à l'humidité qui gagne les murs du côté; la grande ombre des contre-forts sur les côtés les empêche d'être secs. C'est pour cette raison peut-être que les Espagnols font leurs contre-forts en dedans des Magasins.

Ses deux modèles de magasin contiennent 5 ou 8 rangs de barils, ils sont par étagères; les bois ont 5 pouces d'équarrissage pour les traverses, et ceux des montans 4 pouces : il met 4 ou 3 barils entre 2 montans.

Magasin à Poudre de Cherbourg, bâti en 1788.

Ce Magasin est sans contre-fort.

Les murs de longueur ont 9 pieds, du sol à la naissance de la voûte, et 8 pieds d'épaisseur. A 3 pieds au-dessous de la naissance de la voûte, commence un renfort en talus qui règne tout le long du mur, jusqu'au sol, et ayant 3 pieds et demi à sa base contre le sol. Les fondations, qui ont 10 pieds de profondeur, s'épaississent encore par trois retraits en dehors, jusqu'à la dimension de 14 pieds.

Le Magasin a, mesuré dans œuvre, 17 toises 4 pieds de longueur sur 26 pieds de largeur, et 20 de hauteur.

La voûte a les mêmes dimensions que celle du Magasin dont on vient de parler.

Les tonnes sont sur 3 masses d'étagères disposées suivant la longueur du Magasin, divisées en cases, une pour chaque tonne.

La masse qui est dans le milieu contient 9 tonnes de hauteur; les extrêmes 7, et une 8e dans le haut du second rang. Chaque masse a 2 tonnes de largeur; les tonnes sont ainsi bout à bout dans chaque masse; chaque tranche de tonne, prise dans la largeur, contient donc 48 tonnes; et comme il y a 39 cases dans la longueur, on a $48 \times 39 = 1872$ tonnes de 200 liv. l'une, ou 374400 liv pour la continence du Magasin.

Ces 3 masses d'étagères sont séparées par des allées; et des planches peuvent être disposées à 2 hauteurs pour y marcher et arranger les tonnes dans leur case. On a disposé le plancher du bas, en sorte qu'il ne porte pas sur le terrain, et des évents latéraux pris au-dessus du terrain en dehors, vont dessécher ce vide en y accélérant la circulation de l'air.

Ce Magasin, dont l'idée est due au général Meunier, n'a peut-être pas tous les avantages qu'on lui a trouvés. L'augmentation de la maçonnerie des murs équivaut bien à la suppression des contre-forts pour la dépense, et les vaut-elle en solidité? C'est au Génie à le décider. Mais les mouvemens des Poudres ne sont pas commodes avec ces étagères à 9 de hauteur, et ces cases où il faut loger et déloger chaque tonne; enfin c'est une forêt de bois qu'un tel Magasin, ce qui est très-coûteux. On voit, qu'avec un entresol, un Magasin de cette étendue en contiendrait à peu près autant.

On va proposer une disposition de Magasin qui paraît réunir plus d'avantages et moins de dépense.

L'aperçu de l'approvisionnement en Poudre nécessaire à l'armement des Places de la France et de ses Armées, fait sous M. de Gribeauval, est de

(1) A Schweidnitz ils étaient de même sans contre-forts.

52 millions de livres, sans les Armées. On croit que cette quantité n'est pas nécessaire, parce qu'on fait arriver de proche en proche les Poudres des Places voisines au besoin. Mais réduisons-la à 45 millions (1) : les Places n'ont pas de Magasins pour la moitié de cette quantité. Ces 45 millions, à 12 francs la tonne, et la chape comprise, coûteront 2700000 fr., en supposant que cet embarillage dure 20 ans (ce qui n'est pas, à plus de moitié près), 135000 fr. sera le prix annuel de son entretien ; celui d'aujourd'hui, vu l'augmentation des tonnes, quoiqu'on n'ait pas cette quantité de Poudre, coûte 100000 fr. par an. Par suite des dégradations et réparations de l'embarillage, les Poudres se détériorent, et prenant de l'humidité, exigent des radoubs coûteux ; aussi avait-on proposé d'avoir une très-petite quantité de Poudres, et un grand approvisionnement de ces matières composantes préparées, pour les convertir, au besoin, en Poudre tout de suite. Cette idée, séduisante au premier aspect, parce qu'elle éviterait des Magasins soignés, les accidens, l'entretien, les radoubs, a été justement rejetée, parce que la confection de la Poudre annoncerait les projets politiques, et parce qu'une invasion rapide ne donnerait pas le temps nécessaire pour les fabriquer.

Les Magasins à Poudre sont d'ailleurs très-chers à construire : on pense qu'ils coûtent, en général, au moins 1,000 francs par millier de kil. de continence. C'est le Génie qui les fait bâtir, étant plus au fait des constructions solides, voûtes, etc.

Pour obvier à la dépense de faire de nouveaux Magasins, pour mieux conserver les Poudres, pour épargner leurs radoubs et ceux de leur embarillage, pour les garantir même de la foudre et économiser les paratonnerres, dont on va parler tout-à-l'heure, on a proposé, il y a 17 ans, le moyen suivant.

Construisez dans les Magasins à Poudre, à 3 pieds des murs latéraux, et à 2 toises des pignons, un encaissement en maçonnerie (ou en bois, si l'expérience prouve que cela vaut mieux), de 6 à 8 pieds d'élévation ; que le sol de cet encaissement porte sur de petites voûtes dans le sens de la largeur, soit en pente vers un bout, et soit à environ 2 pieds du sol du Magasin : faites les murs de l'encaissement d'1 pied à 15 pouces, ou 2 pieds d'épaisseur : on croit que 15 pouces seraient plus que suffisans. M. Le Gendre dit 2 pieds. Faites le dessus de l'encaissement avec des madriers à feuillure, se recouvrant exactement ; garnissez les murs intérieurs et le sol de cet encaissement d'un bon ciment ; appliquez sur ce ciment une feuille de plomb d'1 ligne d'épaisseur. Adaptez un robinet en cuivre, de 6 pouces de diamètre intérieur, ou une trappe à coulisse et à bec en cuivre, au bas du bout le moins élevé pour en faire sortir la Poudre. Les madriers du haut se replieront lorsqu'on voudra déposer les Poudres dans cet encaissement ; on pourra les recouvrir aussi d'une feuille de plomb ; enfin on mettra sur l'encaissement une enveloppe de toile cirée qui, l'enveloppant en entier, l'isolera et le préservera de la foudre.

Les 4 toises réservées vers les pignons serviront à déposer les tonnes vides qu'on conservera pour les transports nécessaires ; les allées des côtés serviront aux mouvemens intérieurs. Si le Magasin avait un entresol, on y placerait les tonnes vides, et on allongerait l'encaissement. Si on bâtissait

---

(1) Il y en avait 30 millions en 1771, mais on engerbait à 4 tonnes de hauteur, et on se plaignait, dès ce temps, de cette nécessité de faire un engerbement destructeur de l'embarillage, qu'on ne fait qu'à 3, tant que l'on peut.

un Magasin neuf, on pourrait en diminuer l'élévation de plusieurs pieds, et on pourrait encore, dans le haut de la voûte, pratiquer l'entresol suffisant pour recevoir ces tonnes et chapes vides, qu'on doit y mettre pour contenir au plus $\frac{1}{8}$ de la Poudre de l'encaissement; et dans cet encaissement, on versera les $\frac{7}{8}$ de la Poudre que doit contenir le Magasin.

On voit, par le calcul, qu'un Magasin de 10 toises de longueur sur 25 pieds de largeur, contenant avec des tonnes 86400 liv. de Poudre, au moyen d'un encaissement de 34 pieds de longueur sur 17 de largeur et 6 de hauteur (mesures prises intérieurement), contiendra 228888 livres de Poudre (le poids du pied cube estimé à 66 liv.), que s'il y a un entresol on peut l'allonger d'une toise; que si on veut l'élever davantage, il contiendra, avec ses dimensions, de 34 pieds sur 17, 38148 liv. de plus par pied d'élévation de plus.

Par ce mode peu coûteux, les Poudres sont sainement; on ne peut que difficilement enlever l'approvisionnement d'une Place; en mettant une fermeture à 3 clefs à l'encaissement, comme au Magasin, on empêche l'infidélité des gardes, qui ont mainte fois retiré la Poudre des barils et y ont substitué du sable : on inspecte plus facilement l'état des Poudres; on économise 2288 tonnes ou chapes, qui, à 6 fr. l'une, coûtent 13728 fr. et 6 à 700 fr. de radoubs annuels; enfin on évite la dépense des paratonnerres, et on obvie surtout à la négligence d'apercevoir ou de remédier à leur défectuosité, qui peut entraîner les plus graves accidens.

Ce mode a quelques inconvéniens, mais ils paraissent peu de chose. 1° Il faudra quelquefois ramener, avec des rables en bois, la Poudre vers l'ouverture de sortie, et on la brisera un peu; on ne voit pas de remède à cet inconvénient, qui au fond n'est pas de conséquence, car le roulement des barils donne aussi du poussier; 2° la vérification de la quantité de Poudre sera difficile; on ne le pense pas; on égalisera la surface au moyen des rables, on saura les mesures intérieures et la continence totale : on mesurera la profondeur du vide, on calculera sa continence, on la soustraira de la totale; 3° Les Poudres de différentes qualités seront confondues; peu importe, elles devaient toutes être bonnes lorsqu'on les a déposées; d'ailleurs dans le $\frac{1}{8}$ de tonnes qu'on conserve, on peut garder une tonne de chaque qualité.

Le comité du Génie, à qui le ministre renvoya, il y a 17 ans, l'examen de ce mode pour emmagasiner les Poudres, ne répondit pas. En 1806, le ministre le fit examiner par une commission d'officiers du Génie et d'Artillerie, et on en proposa l'essai, qui n'a pas eu lieu, quoique très-économique, et obviant à tous les accidens que présentent les projets suivans, parce que l'officier du Génie voulut faire à sa fantaisie, et l'officier d'Artillerie ne le voulut pas.

M. Champy fils, ayant été envoyé pour examiner les moyens de radouber les Poudres de Flessingue et de Cadzan, qu'il faut réparer toutes les années, et à fond tous les 3 ans au moins, a proposé de ne plus faire d'évens aux Magasins, de les revêtir intérieurement en entier d'une feuille de plomb, de faire régner tout autour, dans l'intérieur, un encaissement de quelques pieds de largeur, versant en trémie par le bas, dans un auget de quelques pouces de large et de haut, la Poudre qu'on y déposerait au lieu de la mettre en tonnes; enfin, pour obvier à l'humidité continuelle de l'atmosphère, il prescrit de fermer les portes le plus hermétiquement possible, et de mettre à la porte intérieure un châssis de 6 pouces d'épaisseur, fait avec un treillage en fil d'archal de chaque côté, et de remplir l'entre-deux en muriate de chaux. Il croit que ce moyen desséchera complétement

l'air le plus humide qui pourrait s'introduire dans le Magasin : que la feuille de plomb qui revêt la voûte et les murs arrêtera aussi l'humidité qui s'infiltrerait par la maçonnerie. On en fera l'essai, mais à revêtir les murs en plomb; il vaudrait mieux le faire extérieurement, les murs ne seraient plus minés par une humidité permanente, qui ne pourra ni s'infiltrer ni s'évaporer; et quant au châssis de muriate de chaux, ce moyen me paraît par trop ingénieux, mais il est appuyé de calculs. Au reste, on a éprouvé depuis, qu'avec une certaine quantité de muriate de chaux, suspendue dans une auge, à la voûte, et une autre placée dans le bas, on parvenait à maintenir les magasins secs, et à leur enlever l'humidité reçue.

Enfin, en 1811, M. le baron Champy modifia et exécuta son projet comme il suit :..... Le magasin du fort de la Crèche, près Boulogne, a 12 mètres de longueur, 5 mètres 40 de largeur, et 2,66 de hauteur : il est très-humide, et l'hygromètre y marque ordinairement 99°.

On partagea le Magasin en deux parties égales par un mur de refend, perpendiculaire à l'axe : on en disposa une sous la direction de M. C., et on fit des épreuves dans l'une et l'autre partie de ce magasin, en même temps sur l'humidité que prenaient ou perdaient les mêmes Poudres.

La partie qui reçut une nouvelle disposition fut revêtue intérieurement, avec des soins multipliés, d'une feuille de plomb de $2\frac{1}{2}$ millimètres d'épaisseur.

La porte, en se fermant, portait sur un battant recouvert d'une peau de mouton à poil, et par le moyen d'écroux placés aux gonds et aux crochets de fermeture, on la faisait fermer toujours hermétiquement.

En avant de cette porte, était un petit vestibule; sous le sol de ce vestibule, on fit une fosse qu'on doubla en plomb : elle passait sous le seuil de la porte, et communiquait dans l'intérieur du Magasin, qui ne recevait l'air que par elle. A 0, mèt. 30 du fond de la fosse, on mit une grille chargée de 200 kil. de chaux vive, qu'on introduisit par une trappe. Par ce moyen, l'air ne pouvait entrer dans le Magasin, qu'en traversant cette chaux, qui le dépouillait de son humidité. La chaux, en s'éteignant, tombait sous la grille; on l'en retirait; on la remplaçait sur la grille.

Enfin, une caisse remplie de 185 kil. de chaux-vive, fut suspendue à la voûte du Magasin, pour absorber l'humidité de l'intérieur.

Les Poudres éprouvées contenaient 76 nitre, 14 charbon, 10 soufre; elles furent essayées par échantillons de 200 grammes chacun.

Le 19 mars, l'hygromètre marquait 97° dans (A), l'ancien magasin, et 96° dans (N), le nouveau (1).

(Le 16 avril suivant, dans (A), il était à 99°; dans (N), à $52\frac{1}{2}$°).

On fit ces épreuves sur la même Poudre fabriquée à Esquerdes, et séchée pendant 12 heures à sa sécherie, à un feu, d'abord modéré, puis graduellement augmenté : elle fut bluttée chaude, et transportée bien garantie de toute humidité (je nommerai cette Poudre S.); sa portée, à l'Éprouvette, était de 259 mètres.

On exposa 30 échantillons de 200 grammes, l'un à l'air, dans une cave, durant 24 heures, en couches minces, sur du papier, porté par des planches à 0, mèt. 3 au-dessus du sol. Elles prirent environ 6 pour % d'hu-

---

(1) Le 28 mars, dans N. L'hygromètre était à 58°. — La porte reste 5 quarts d'heure ouverte, l'hygromètre monte à 70°. — Le 8 avril dans N l'hygromètre était à 55°. — 5 personnes y entrent avec leurs habits mouillés par la pluie, l'hygromètre monte à 78°, et elles n'y restent que 20 minutes, tant l'air pompe rapidement l'humidité, d'où résulte bien vite celle de la Poudre.

midité; car les échantillons pesèrent 211, gram. 94 (je l'appellerai (H); leur portée, à l'Eprouvette, fut de 206 mètres.

Le 19 mars, on plaça 20 échantillons de chacune de ces 2 Poudres dans les 2 magasins.

Le 28 mars, l'échantillon (j'appellerai les échantillons 1, 2, 3, 4).

1. Dans A, de la Poudre S. pesait 228 grammes, avait donc pris 14 pour $\frac{0}{0}$ d'humidité.
2. Dans N, de la Poudre S. pesait 200 grammes, son même poids conservé.
3. Dans N, de la Poudre H. pesait 198, gram. 3, avait perdu au-delà de son humidité acquise. Aux Eprouvettes de Paris, on a constaté que c'était aux dépens du salpêtre dissous par l'humidité.
4. Le 28 mars, on mit 2 échantillons n° 1 dans N : le 3 avril, on les retira ; ils ne pesaient plus que 196, grammes 2.

Ces échantillons ont donné, à l'Eprouvette, à la charge ordinaire, les portées moyennes suivantes :

1re Portée 20 mètres,
2. ——— 259
3. ——— 263
4. ——— 264 L'on voit, par cette portée, que la Poudre desséchée devenant poreuse, moins dense, a plus de force (elle conserve son volume).

Ces épreuves répétées ont donné à peu près les mêmes résultats.

Les 200 kil. de chaux de la fosse, avaient augmenté en poids, de 10 kil., et les 185 de la caisse, de 14 kil.; en tout, de 24 kil. en 33 jours : ce qui fait 21 kil. 8 déc. en 30 jours. Cette chaux (1) absorbant $\frac{1}{3}$ de son poids, il faudrait pour ce Magasin, qui peut contenir 20000 kil. de Poudre, 65 kil. 4 déc. par mois, ou 785 kil. par an. L'hectolitre pesant 77 kil., y coûtait 3 fr., ainsi, la dépense serait de 30 fr. ,06 pour la chaux d'une année, ou de 0,15 c. pour 100 kil. de Poudre.

Il résulte de ces épreuves, que la Poudre est une substance hygrométrique, qui s'altère dans les magasins humides plus ou moins promptement, suivant le degré d'humidité.

Que l'absorption de 14 à 18 pour $\frac{0}{0}$ d'humidité ne peut être imputée au charbon seul, qui n'entre dans la Poudre que pour 0,13, et n'absorbe que $\frac{1}{14}$ de son poids, mais au nitre plus ou moins déliquescent, malgré que les chimistes le déclarent inattaquable à l'air, qui est le réservoir de l'humidité que pompe la Poudre.

Que la Poudre est sans force, dès qu'elle a pris 14 pour $\frac{0}{0}$ d'humidité.

Qu'à un très-petit degré d'humidité, elle est encore d'un bon service; mais que cette humidité rend, à mesure qu'elle augmente, l'inflammation moins rapide; que la plus sèche est la plus forte : que la resséchée l'est encore plus.

Que la disposition faite avec la chaux, dans les Magasins de la Crèche, enlève à la Poudre non-seulement l'eau qu'elle absorbe dans l'air humide, mais encore celle qu'elle peut avoir conservée, après sa fabrication.

---

(1) La chaux jaunâtre, grise, absorbe 33 p. $\frac{0}{0}$ d'eau.
La chaux blanche, 42 p. $\frac{0}{0}$ d'eau. On doit la préférer par cette raison, pour cet emploi.

Que ce procédé, pour dessécher la Poudre, est applicable à tous les Magasins, et peu coûteux.

A la suite de ces épreuves, on propose de mettre les Poudres en sacs, au lieu de la mettre en barils et chapes, en les renfermant dans les Magasins : pour que, soumise à l'influence de l'air desséchant qui y régnerait par la disposition de cette chaux, elles perdissent plus aisément leur humidité... Pour obvier à la dépense et au peu de durée de l'embarillage, que cet air trop sec oblige de réparer souvent, et finit par faire tomber en javelle.... Enfin, pour occuper moins d'espace ; car, par ce moyen, les Magasins contiendraient le triple de Poudre, et coûteraient moitié moins.

Voici le précis et la comparaison de la dépense des deux modes pour un Magasin de 20 mètres de longueur, 8 de largeur et 6 de hauteur, ayant un entresol contenant 92,000 kil.

56900 fr.	pour la bâtisse,
11100	pour 925 barils et 922 chapes, à 12 fr. les deux,
11100	pour radoub de l'embarillage, à $\frac{1}{20}$ du prix, ou 555 fr. par an.
79100	ce qui donne un capital de 85 fr. 50 c. pour 100 kil.

Le nouveau Magasin, à 5 rangs de sacs au rez-de-chaussée, et 5 à l'entresol, de 1 mèt. 80 de hauteur sur 1,43 de largeur, contiendrait 204 mèt. cubes dans le bas, et 200 mèt. cubes dans l'entresol, qu'on réduit à 337 m.m.m. pour l'intervalle entre les sacs, etc., qui, à 930 kil. par mèt. cube, donnent 313410 kil. pour la continence du Magasin.... Il coûterait :

56900 fr.	pour la bâtisse, comme à l'ancien,
28905	pour le doublage en plomb, de 522 mèt., surface du Magasin,
12536	pour l'ensachement, à 4 fr. pour 100 kil.,
6268	pour l'entretien des sacs, à $\frac{1}{40}$ de leur valeur,
9400	pour 472 fr. de chaux par an, à raison de 0,15 par 100 kil. (intérêts du capital).
400	prix des deux caisses.
114409	qui donnent un capital de 36 fr. 44 c. pour 100 kil., ou environ $\frac{3}{7}$ de la dépense du mode actuel.

Ce mode de conserver les Poudres est inadmissible, l'air s'imprégnerait des poussiers, d'où résulterait le plus grand inconvénient dont on parlera bientôt : le poids des sacs réduirait en poussier la Poudre des sacs inférieurs. Les sacs seraient continuellement éventrés par les personnes qui entrent en nombre pour le service, dans le Magasin, et que le garde ne peut surveiller : et les sacs se crevant à la longue d'eux-mêmes, se prêteraient aux vols, etc.

Ces épreuves furent répétées l'an d'après, en 1812, à Paris, dans deux caves collatérales disposées semblablement aux deux Magasins de la Crèche. Les résultats furent analogues aux premières épreuves, et confirmèrent l'efficacité du dessèchement des magasins par la Chaux. Elles commencèrent le 30 décembre, et finirent au 1er mai suivant.

L'hygromètre, dans la cave sèche, était, au 30 décembre, à 75° ; au 1er janvier, à 60°.... Le 12 janvier, à 52, descendit en variant, jusqu'à 46°, au 19 avril, et s'y soutint jusqu'au 1er mai.

Dans la cave humide, il était à 93° au 30 décembre, et varia de ce point jusqu'à 96°, où il était au 1er mai.

On versait 4 seaux d'eau sur chaque cave tous les jours.

De la Poudre renfermée dans un local, où par un moyen chimique on entretint durant 2 mois l'hygromètre à 0, ne perdit que 1 pour $\frac{0}{0}$. Ainsi un magasin desséché par la chaux, donnant les $\frac{3}{4}$ ou les $\frac{2}{3}$ de ce dessèchement, remplit le but qu'on se propose.

Quant aux portées qui eurent lieu dans les épreuves qu'on fit sur les Poudres humectées et desséchées dans ces deux caves, on ne les rapporte pas, parce qu'ayant remplacé l'eau, dans chaque échantillon, par une égale quantité de Poudre, elles n'apprennent rien sur les Poudres modifiées (La Poudre humectée à 14 pour $\frac{0}{0}$ ne porta le globe qu'à 2 ou 3 mètres).

La Poudre, humectée à 18 pour $\frac{0}{0}$ desséchée, se trouvait avoir perdu 4 pour $\frac{0}{0}$ de nitre, et eut la même portée de 252 mèt., que la Poudre neuve qui fut employée à ces épreuves.

On ne rapporte pas non plus ici le temps que mirent les Poudres à prendre un certain degré d'humectation, parce qu'on varia l'épaisseur des échantillons, et qu'ils s'humectèrent très-inégalement.

Le 7 mars, on renferma dans la cave sèche 1 sac contenant 101 kil. 50 de Poudre. On l'en retira le 2 mai : il avait perdu 0 kil. 35 de son poids.

Et 1 sac dans un baril, pesant 62 kil. 10, *idem*..... avait perdu 1 kil. 20; mais le baril tombait en javelle.

Le 7 mars, on renferma dans la cave humide, 1 sac de Poudre pesant 49 kil. 80.

On l'en retira le 2 mai; il avait acquis 0 kil. 95 de son poids.

Et 1 sac, dans 1 baril, pesant 61 kil. 60.

Idem....... avait acquis 0 kil. 60 de son poids.

C'était ces épreuves qu'il était important de répéter et d'étendre : elles auraient appris si, à un tel degré de l'hygromètre, les Poudres, dans des barils et chapes, prennent en effet une assez grande quantité d'humidité pour se détériorer, etc. On pourrait en douter, d'après cette épreuve, puisque, dans un baril, la Poudre n'a guère acquis au-delà de 1 pour $\frac{0}{0}$; que le baril seul peut avoir pris cette augmentation; que s'il y avait eu une chape, l'humidité ne fût point parvenue à la Poudre : qu'enfin cette cave à 97° de l'hygromètre a une humidité qu'on rencontre rarement dans les Magasins... et qui empêcherait d'avoir dans les Magasins des chapes goudronnées, à dessus emboîtés, dans lesquelles on mettrait les barils à Poudre, et qu'on remettrait en chapes ordinaires dans les transports? Ces épreuves sont donc peu satisfaisantes.

Voici le grave inconvénient que j'ai dit être à craindre. M. le chef de bataillon d'Artillerie, Oudry, a fait observer que l'usage de la chaux vive, tel qu'il est proposé, pour dessécher les Magasins à Poudre, pouvait être très-dangereux. Il en a donné plusieurs raisons : la première est fondée sur ce passage de la traduction des *Elémens de Chimie* de William-Henri, par M. Gauthier-Claubry, où il est dit, article Chaux : « Le degré de » chaleur produit par la combinaison de la chaux avec l'eau est suffisant » pour mettre le feu à quelques corps inflammables, et quand on éteint » promptement une grande quantité de chaux dans un lieu obscur, il se » dégage quelquefois de la lumière, d'après Pelletier. » Je trouve la même opinion dans le *Dictionnaire d'Histoire Naturelle*, imprimé en 1803, à l'art. *Chaux*, tom. V : » Si on n'arrose la chaux que peu à peu, avec de l'eau, elle » paraît rouge dans l'obscurité, et met le feu aux corps combustibles avec » lesquels elle se trouve en contact. » Or, un baril qui se briserait en tombant, un sac, qui, en crevant, verserait sa poudre d'un rang élevé, répandrait dans le Magasin une poussière, peut-être inflammable : il faut donc,

par des expériences, constater que cette poussière ne peut prendre feu avant d'adopter un moyen qui peut multiplier, dans les Magasins à Poudre, des dangers déjà trop nombreux. M. O., pense aussi que la grande affinité de la chaux, pour l'acide carbonique, pourrait peut-être nuire au gaz, élément de la force de la Poudre.

Eu résultat de beaucoup d'observations, cet Officier pense que les magasins exposés au nord, ayant un courant d'air, un peu d'obscurité, d'humidité et de chaleur, favorisent la formation, sur leurs murs, des muriates, nitrates, sulfates et autres sels avides de l'humidité de l'air, et altèrent le nitrate de potasse de la Poudre; que ces sels se forment peu ou point au grand jour, dans la parfaite obscurité, dans les températures trop chaudes ou trop froides et sans courant d'air; et qu'ainsi un Magasin à Poudre sain doit avoir sa porte hermétiquement fermée et point d'évents, pour avoir une parfaite obscurité sans courant : ou avoir un grand jour au midi, sans courant (ce qu'on ne peut faire, puisqu'il faudrait vitrer les jours).

Ces opinions sont confirmées par les observations de M. le C. D. B. Dussaussoy, que voici :

Les meilleurs Magasins sont ceux dont la température est la moins variable; il faut par conséquent les enfoncer en terre, mais les préserver d'infiltration (mais alors, il est difficile de les préserver de l'humidité du sol).

Il ne faut pas les aérer par un temps trop chaud : il vaporise l'humidité de l'air; et lorsqu'on les ferme, cette humidité se condense sur les corps restés froids.

Il ne faut pas les aérer par un temps trop froid, par la même raison : il condense l'humidité de l'air, qui se précipite sur les corps.

Donc il faut les ouvrir rarement; et quand on le fait, que ce soit par une température moyenne, un air bien sec, et à de forts courans.

Donc il faut condamner les ouvreaux ou évents qui laissent précipiter l'air humide, que les Poudres absorbent ensuite en vertu de l'hygrométricité et de la capillarité des barils qui la renferment.

Des Paratonnerres.

Les Magasins à Poudre pouvant être frappés de la foudre, ont, de tout temps, excité de justes craintes aux habitans des villes, surtout à ceux qui en étaient voisins; et au moindre événement analogue aux accidens qu'occasionnent les Poudres, citoyens et autorités veulent les bannir des Places; mais c'est une réclamation bizarre; car une Place de guerre ne peut se passer de ses Magasins : il est juste cependant de diminuer, tant qu'on pourra, la probabilité des accidens.

Cependant, on ne retrouve que peu d'explosions de Magasins à Poudre, voici celles qu'on a pu recueillir.

Le juin 1807, à Luxembourg. C'était une tour que l'Artillerie avait voulu dégarnir de ses Poudres, et dont on n'avait pas voulu l'évacuation, par la force des événemens qui se préparaient.

Le 4 mai 1785, à Tanger.

Le 18 août 1783, à Malaga.

Le 1769, à Brescia; on dit qu'il y périt 3000 personnes : on a exagéré; voici le détail authentique. C'était une tour carrée, à la porte Saint-Nazaro, vers la demi-gorge du bastion, et en dehors de ce bastion; elle avait 70 pieds de hauteur, 18 pieds de côté intérieur : les murs avaient

4 pieds 9 pouces d'épaisseur ; il y avait 2 étages séparés par une voûte, et contenait alors 160 milliers de Poudre.

Sur un rayon de 100 toises, 190 maisons qui s'y trouvaient furent abattues.

Sur un rayon de 300 toises, 500 maisons furent fortement endommagées.

308 personnes furent tuées, 500 furent blessées.

1 pierre de 150 liv. fut lancée à 1 mille d'Italie.

A Livourne, le 3 juin 1810, le tonnerre est tombé sur la tour du Fort-Vieux, à 3 heures du matin ; il n'y avait que 37 kil. de Poudre.

Ainsi, depuis des siècles qu'on a des Magasins à Poudre, on voit peu de leurs explosions, et s'ils n'eussent pas été faits en tour, ou mis peut-être dans des lieux élevés, on n'en compterait pas.

Il faut donc les bien emplacer, les faire bas, et placer des Paratonnerres à tous, si on le juge convenable ; et surtout à ceux sur les points élevés, si on est forcé d'y en construire. Le moyen proposé pour les Magasins à encaissement, dont on a parlé, pourrait peut-être en dispenser.

On trouvera dans les rapports faits par les membres les plus renommés de l'Institut, en 1784, en l'an VIII, et en 1807, et dans celui fait par le comité du Génie, aussi en 1807, sur les Paratonnerres, toutes les précautions et les détails que l'observation et la théorie ont pu suggérer.

Le conservateur du Musée d'Artillerie, M. Régnier, a aussi, dans un rapport au Ministre, exposé ce qu'il a pratiqué dans l'établissement des Paratonnerres ; il vante surtout l'usage des cordes de fil-de-fer enduites d'une peinture à l'huile ; et en effet, puisque le fluide se transmet par la surface des conducteurs, et non par leur intérieur, les cordes métalliques doivent être avantageuses. Les membres de l'Institut les rejettent comme peu durables.

Le Paratonnerre est composé d'une tige dite *Aiguille pyramidale*, de 15 à 18 lignes de base, et de 4 à 5 mètres d'élévation, placée verticalement, terminée en pointe qui soutire la matière électrique des nuages. Cette tige, intimement unie dans le bas, à des barres ou des cordes métalliques de 9 à 12 lignes de côté, dites conducteurs, leur transmet cette matière, et l'un d'eux va la dégorger dans l'eau ou dans la terre humide, ou dans un amas de charbon. Les barres des conducteurs doivent être aussi intimement unies entre elles.

L'aiguille de 15 pieds n'a la propriété d'attirer la matière électrique qu'à la distance de 30 pieds ; ainsi il faut que le système des aiguilles électriques placées sur un bâtiment, soit tel que les aiguilles n'aient que 30 pieds entre elles : trop rapprochées, elles neutralisent leurs effets ; il faut enfin que toutes les aiguilles communiquent par des conducteurs entre elles et le principal conducteur qui aboutit à la terre ou réservoir commun.

La pointe trop émoussée ou oxidée perd sa propriété attractive ; le rapport du Génie prescrit de la faire en or ou en platine ; le rapport de l'Institut dit que le cuivre est aussi bon.

On prescrit de ne pas laisser des arbres, surtout ceux de haute futaie, auprès des Magasins à Poudre, ou des bâtimens qu'on veut défendre de la foudre.

M. Bertholon et autres disent qu'un Paratonnerre défectueux vaut mieux que de n'en point avoir. Le rapport du comité du Génie dit : « les accidens » causés par une construction vicieuse et par les dégradations qui ôtent » au conducteur électrique sa continuité, ne peuvent entrer dans la ba- » lance quand il s'agit d'évaluer l'espèce de garantie qu'offrent les Paraton-

» nerres. » Ce raisonnement ne parait pas juste, car si les Paratonnerres où il y aura solution de continuité, ou autres défauts, occasionnent des accidens aux bâtimens qu'on veut en préserver, comme immanquablement ces solutions de continuité arriveront quelquefois, qu'est-ce qu'une garantie qui occasionnera plus d'accidens; car il y a 510 Magasins à Poudre en France, dont 49 seulement ont des Paratonnerres : on va en mettre sur tous; voilà donc 500 Magasins armés. Depuis 300 ans il n'est arrivé que l'accident de Luxembourg, encore n'était-ce pas un vrai Magasin à Poudre; dans moins de 50 ans que de solutions de continuité vont arriver à cette quantité de conducteurs; malgré la plus grande surveillance, c'est caver bas que de penser qu'il y aura au moins 10 solutions de continuité, et à coup sûr les aiguilles déterminant la matière électrique vers elles, c'est encore caver bas que de penser que sur 10 orages par an, un de ces 10 Paratonnerres défectueux ne fera pas éclater la foudre sur ces Magasins; ainsi on pensé que dans 50 ans on verra arriver chaque année ce qui n'est arrivé qu'une fois dans 300 ans.

J'ai rapporté 5 accidens arrivés depuis 40 à 50 ans, à des Magasins à Poudre, ou bâtimens qui en renfermaient et je vais citer deux événemens très-récens, occasionnés par la même cause, la chute de la foudre, sur des lieux armés de Paratonnerres; d'où je conclus que cette mesure conservatrice, ne doit s'appliquer qu'aux Magasins, qu'on est obligé par les localités de construire dans des lieux élevés, et qu'il faut y établir une surveillance rigoureuse et journalière.

Extrait du Moniteur, du 3 août 1808... Zurich le 4 juillet :

1° « Vendredi, 22 juin 1808, vers 4 heures du soir, la foudre est tombée sur le Paratonuerre du château de Knonau... Le 1er coup de foudre a été suivi presque immédiatement d'un autre, qui est tombé à quelques pas du château, sur la maison Walder, munie également d'un Paratonnerre. Après avoir traversé les parties supérieures de la maison, sans y rien allumer, il a pénétré dans une chambre, où 5 enfans étaient assis sur le même banc, appuyés contre les croisées. Il a tué d'abord, une fille âgée de 6 ans, qui se trouvait à un bout placée sous un baromètre; ensuite .... il a frappé à mort, un jeune homme de 16 ans, qui se trouvait à l'autre bout du banc... Les 3 enfans placés entre deux, ont été jetés à terre, etc. »

2° *Extrait du Journal des Débats, du 3 février 1815.* (Citant le *Mercure du Rhin.*)

« Le clocher de Cologne, qui a été frappé de la foudre et qui est devenu la proie des flammes, était armé de 2 paratonnerres. »

FORGES.

On avait pensé et l'on pense encore que le vrai moyen d'établir le juste prix des Fers pour l'artillerie, soit coulés, soit forgés, était le mode suivi dans les Manufactures d'armes, où il est bien plus difficile d'y parvenir, ce mode est celui des devis. On ignore par quelle raison on ne le suivait pas pour les Forges avant la révolution. En l'an IX, on rassembla toutes les données qu'on put se procurer, et on l'établit. On s'attendait bien que ce premier résultat ne serait pas juste, et serait tout à l'avantage des entrepreneurs ; et une preuve de l'événement, c'est qu'il y a eu peu ou point de réclamations. On s'attendait que les surveillans éclaireraient sur le vice des données; mais au contraire ils se sont laissé faire illusion par les entrepreneurs, qui ont fait étalage de l'augmentation du prix des bois, mines, main-d'œuvre, etc.; en sorte qu'au lieu de laisser les premiers prix, on les a singulièrement accrus, et de 115 francs pour les fers coulés, par exemple, on les a portés au-delà de 150 francs. On les a débattus plus d'une année, mais enfin le Directeur-général des Forges, persuadé que son illusion était vérité, a entraîné une décision qui a fixé à peu près à ce prix de 150 francs, d'après des devis fort détaillés. Cependant la défiance que l'on avait sur la justesse de ce prix, a fait chercher de nouvelles lumières, et l'on a découvert que malgré les augmentations du prix des bois et d'autres objets, soit vraies ou fausses, on pouvait fabriquer à 25 francs au-dessous de ce prix arrêté par millier de livres : alors on a établi un nouveau devis qui donnait ce prix pour résultat ; d'où l'on a connu le peu de foi qu'on devait aux devis antérieurs, et qu'il fallait recommencer à observer ; ce qui fait qu'on présentera très-peu de changemens à cette partie.

Ce qui a entravé les observations, c'est que l'esprit de système s'en est mêlé ; et prenant pour prétexte la difficulté de faire les observations justes sur lesquelles on établit les devis, plusieurs des Officiers surveillans ont pensé que le moyen d'établir les prix était de prendre celui d'un certain fer du commerce, d'y ajouter un prix de main-d'œuvre, etc., ce qui donnerait celui propre pour l'artillerie. On parlera de cette idée après avoir représenté les anciens devis donnés en l'an IX, que l'on a même modifiés en mettant à profit quelques observations faites postérieurement et qu'on a lieu de croire justes.

Détails des Consommations et Dépenses d'un Fourneau dans les Forges de la Moselle.

Fourneau d'Hayanges.

		liv.	s.	d.
Train ordinaire d'un fondage ou durée d'un Fourneau, 22 mois et plus		»	»	»
Produit du Fourneau par mois.	En boulets, bombes et obus de recette. . . . . 75 milliers.	»	»	»
	En gueuses, jets, pièces manquées . . . . 35 milliers.	»	»	»
	En total . . . . 110 milliers.	»	»	»
Charbon nécessaire durant un mois, en	Mesures du pays, 80 à 90 bannes.	»	»	»
	Pieds cubes l'une . . . . 155 ppp.	»	»	»
	Livres pesantes. . . . . . 2450 liv.	»	»	»
Prix du charbon consommé durant 1 mois		4375	»	»
Prix des Mines consommées durant un mois, voitures comprises. . . .	Mine en roche, 300 milliers, à 30 sols. . . . . 450 liv. Mine en grain, 80 milliers, à 3 liv. 10 s. . . . . 280 liv.	730	»	»
Prix du creuset refait à chaque fondage (divisé par 12).		23	»	»
Entretien du Fourneau par mois, grandes et petites réparations, fournitures de ringards, tympes, pelles, brouettes, etc.		83	6	8
Frais de régie, de bureaux, de voyages. (Il y avait d'autres usines.).		168	13	4
Pour deux rechanges de soufflet par an, faisant par mois		4	»	»
Pour 8 livres de suif par mois, pour graisser les tourillons.		5	»	»
Appointemens, etc. par mois.	Au maître fondeur par mois . . . 42 liv. » s.; Au garde fondeur. . . . . 33 liv. » s.; Aux mêmes, pour engagemens et à bons droits . . . . 4 liv. 10 s.; Aux 2 chargeurs . . . . 48 liv. » s.; Pour conduire les crasses hors du Fourneau. . . . . 6 liv. » s.	133	10	»
3 Mouleurs, à 24 liv. par mois.		72	»	»
1 Faiseur de terre.		21	»	»
1 Faiseur de changes		24	»	»
1 Faiseur de noyaux		24	»	»
1 Laveur de noyaux.		21	»	»
1 Rémouleur et couleur		27	»	»
1 Passeur de sable.		21	»	»
2 Manœuvres.		20	»	»
TOTAL.		5752	10	»

	liv.	s.	d.
Ci-contre	5752	10	»
Au fondeur pour recuire les noyaux	24	»	»
4 Videurs et ébarheurs, à 24 liv. l'un.	96	»	»
Au Maréchal chargé de l'entretien des outils et calibres des bombes, etc.	30	»	»
A son compagnon	21	»	»
Pour 4 queues de charbon, consommation de la forge dudit Maréchal.	20	»	»
Pour 200 liv. de fer pour poches à couler, crochets de châssis, etc.	36	»	»
3 Bannes de charbon par mois, à 50 liv., pour recuire les noyaux de bombes, etc.	150	»	»
Pour fer et anneaux de bombes.	30	»	»
Fourniture et entretien des arbres de bombes et obus.	20	»	»
Pour fiente de cheval nécessaire aux noyaux de bombes et obus.	6	»	»
Foin pour les noyaux, 1000 liv.	25	»	»
Au cloutier pour pointes aux bombes, et clous pour les châssis	24	»	»
Au menuisier qui fait et entretient les modèles en cuivre et les châssis	25	»	»
Pour 10 voitures de terre et sable nécessaires au moulage	30	»	»
Fourniture d'huile à l'usage du Fourneau	10	»	»
Tamis pour le sable	2	»	»
Cuivre et étain pour les modèles.	1	10	»
12 pour 100 des approvisionnemens d'avance pour un an	756	4	»
15 pour 100, bénéfice du Fournisseur pour risques de chômage, incendies, inondations, etc.	945	9	»
Pour loyer du Fourneau, etc.	333	7	»
Total	8338	»	»
A déduire pour la valeur des jets, pièces manquées, à 40 liv. le millier	1400	»	»
Reste net	6938	»	»
Qui, divisées par le produit en projectiles, donnent pour la valeur du millier.	92	10	$1\frac{3}{5}$

NOTES.

On n'a pas représenté un nouveau Devis, parce qu'on ne présume pas que ceux qui sont les plus récemment faits soient tels qu'ils doivent être.

Plusieurs articles y paraissent exagérés. On a porté à 201 fr., l'entretien des Fourneaux qui n'était qu'à 83 ; à 50 fr., celui du creuset qui n'était qu'à 23 ; à 220 fr., les gages des Ouvriers qui n'étaient qu'à 133, etc. : et c'est surtout ce dernier article qui ne peut avoir reçu cet accroissement, qui a jeté de l'incertitude sur la véracité

des autres. On ne peut qu'engager les officiers d'Artillerie à chercher de démêler le vrai de toutes les illusions dont on l'entoure à leurs yeux.

Les obus et les boulets de petit calibre étant d'un travail minutieux, ou sujets à plus de rebut, ne valent une légère augmentation de prix, celui ci-contre étant basé sur un calibre moyen, que lorsqu'on fait travailler à un Fourneau non affecté au service de l'Artillerie.

Les frais de fabrication de boulets sont à-peu-près les mêmes que ceux des bombes et obus, parce que les frais de rebattage des boulets sont à-peu-près équivalens a ceux du moulage des bombes.

Les Fourneaux produisent 4 milliers par 24 heures, ou 120 milliers par mois, dont les $\frac{2}{3}$ peuvent être en projectiles.

Une Rebatterie de boulets doit rebattre, en 2 mois, le produit d'un Fourneau, pendant 10, quand il est de 75 milliers par mois... Le Four à Réverbère pour les chauffer, consomme par jour 2 $\frac{1}{2}$ cordes de bois. On y emploie 10 ouvriers qu'on paie 18 liv. par mois.

Les Rebuts des projectiles peuvent aller au trentième de leur nombre.

FER n° 1. *Évaluation des Prix de Fabrication des Fers forgés plats et carrés.*

Gros calibres. (Fers plats de 18 lignes à 36 sur 5 d'épaisseur et au-dessus... Fers carrés de 12 lignes et au-dessus).

	fr.	c.
Prix de 1500 liv. de Fonte, à 47,50 les $\frac{00}{0}$ liv.	71	25
Charbon nécessaire à cette fabrication en { 11 queues	0	0
170 $\frac{1}{3}$ ppp.	0	0
2695 liv.	0	0
Prix du Charbon, à 50 fr. la banne.	55	0
Façon du millier, donnée aux forgerons	10	0
Entretien d'usine, frais de Régie, environ	8	0
Prix du millier pesant des fers forgés, plats, etc.	144	25
20 pour $\frac{0}{0}$ bénéfice des Fournisseurs, etc.	28	85
Prix du millier	173	10

NOTES.

Il faut de bonnes Fontes pour la fabrication de ces Fers.

Les Fontes éprouvent plus ou moins de déchet à l'affinage : cette considération doit entrer nécessairement dans l'évaluation du prix de tous les Fers forgés.

On a compté dans ce Devis 1 banne $\frac{1}{10}$ pour suivre le dernier renseignement.

Fer, n° 2. *Evaluation des Prix de Fabrication des Fers Platinés, Carillons.*

(*Fers Platinés* de 12 lig. à 18 de large sur 3 d'épaisseur, et au-dessus. Fers Carillons de 6 lig. jusqu'à 10 sur chaque face).

Nota. Ces Fers doivent être faits avec les Fers forgés, plats et carrés, du n° 1, avant d'être échantillonnés, ils doivent valoir 6 pour % de moins le millier.

	fr.	c
Quantité de fer (n° 1) nécessaire à la fabrication d'un millier. . . . . 1080 liv.		
Prix de la quantité de fer (n° 1) nécessaire pour la fabrication d'un millier.	175	56
Charbon nécessaire à la fabrication. { Mesures. . . . . 4 queues.		
Pieds cubes. . . . . 62 ppp.		
Livres pesant 980		
Prix de la mesure de charbon, 5 liv. la queue		
—— du charbon nécessaire	20	0
Façon donnée au platineur, pour 1 millier	8	0
Entretien d'usine et frais de Régie.	6	0
Prix du millier pesant de fer platiné.	209	56
20 pour %, bénéfice des Fournisseurs, etc.	41	91
Prix du millier	251	47

NOTES.

Les Fers carrés au-dessous de 6 lignes pouvant être fabriqués à la fenderie, seront du même prix que les Fers n° 2.

Les Fers ébauchés (nommés D dans l'Artillerie), en égard à la difficulté de leur fabrication, valent 10 pour % de plus que les Fers n° 2.

Les Fers minces et larges, en égard à la grande difficulté de leur fabrication, valent 15 pour % de plus que les Fers n° 2.

Les Fers de bandage, à cause de leur moindre qualité provenant d'une fabrication moins soignée, sont du prix du Fer n° 1.

Tous les Fers pour l'Artillerie, hors ceux de bandage, doivent être redoublés.

Evaluation du Prix des Essieux d'Artillerie.

	liv.	s.	d.
Le fer des mises pour la fabrication des essieux, doit être de première qualité; il vaut le millier. . . . . 215 liv.			
Fer nécessaire à la fabrication d'un millier de fer changé en essieux . . . . 1250 liv.			
Prix du fer nécessaire à la fabrication d'un millier pesant d'essieux.	268	15	»
Charbon nécessaire à la fabrication d'un millier pesant d'essieux. { En mesures, 13 $\frac{1}{3}$ queues. En pieds cubes, 206 ppp. En liv. pesant . . 3266 liv.			
Prix d'une bonne mesure de charbon . . . . 50 liv.			
—— du charbon nécessaire à la fabrication d'un millier pesant	63	13	»
(liv. s.)			
Pour le soudage des mises, { 1 Chauffeur par jour. 3 10; 1 Marteleur . . . . . 3 19; 2 Aides. . . . . 4 »			
Pour relever les talons . . { 1 Maréchal . . . . . . 3 »; 1 Chauffeur . . . . . 3 »; 2 Compagnons. . . . 4 »			
Pour arrondir les fusées, mettre les collets d'équerre et percer les trous d'esses. { 1 Chauffeur . . . . . 3 »; 1 Marteleur . . . . . 3 10; 2 Aides 4 10	36	10	»
Pour limer les collets et les trous d'esses, 1 limeur pour 6 essieux mettra 1 $\frac{1}{2}$ journée. 4 10			
Ces ouvriers, en 1 jour, feront 6 essieux de 4, pesant 690 liv., à 115 liv. l'un			
Prix de fabrication d'un millier pesant d'essieux	52	15	6
Outils : marteaux, tranches, châsses, mandrins, limes, carreaux, râpes, liens	12	10	»
Pour un commis spécialement employé à cette fabrication.	5	»	»
Perte sur l'épreuve, estimée à 6 pour %.	24	5	10
TOTAL.	463	9	4
Intérêts des fonds et bénéfice des entrepreneurs à 20 p. %.	92	»	»
Prix d'un millier pesant	555	9	4

Il faudrait peut-être déduire encore de cette valeur du millier d'essieux, 150 liv. que produit l'excédant des fusées qu'on coupera; mais comme on n'a pris que 1250 liv. de fer, et qu'on prétend qu'il en faut 1400 liv., il y aura compensation, s'il est bien prouvé qu'il faut 1400 liv.

NOTA. Malgré que le Fer des mises pour essieux soit de la première qualité, si les ouvriers ne sont pas exercés à ce genre de travail, on sera exposé à un rebut considérable. Il faut beaucoup de temps et beaucoup de frais pour monter un atelier nouveau.

Nouveau Devis pour les Flasques à Mortier.

Devis de la fonte qu'on veut y employer.

2183 fr. 11 c. pour 194400 kilog. de mine lavée d'Aumetz à 11 fr. 23 c.
42, 00 pour 8400 kilog. castine à 5 fr. 00 c. l'un.
7469, 00 pour 110 bannes charbon à 67 fr. 90 l'une.
794, 71 pour autres dépenses communes aux autres fontes.

10488, 82
2307, 54 Intérêts des fonds et bénéfice à 22 pour $\frac{0}{0}$.
500, 00 pour loyer du fourneau.

13296, 36 pour 75 milliers de fonte, ou 177 fr. 28 cent. pour le prix du millier. Ce prix est énorme, et doit être réduit.

Devis du Flasque.

177 fr. 28 c. pour 1,000 kilog. de fonte brute.
36, 00 pour façon du moulage, le $\frac{00}{0}$ de kilog.
15, 00 pour terre préparée du moulage, *idem*.
5, 00 pour crochets, fil-de-fer pour l'assemblage des moules.
40, 74 pour $\frac{6}{10}$ de banne de charbon, à 67 fr. 90 c. la banne.
3, 00 pour entretien des modèles par de $\frac{00}{0}$ kilog.
6, 00 pour cordages et manœuvres en retirant les flasques des fosses.
12, 56 pour ébarbage, usé des ciseaux, marteaux, tranches, etc.
19, 72 pour pertes des pièces manquées, rebuts évalués à $\frac{1}{6}$ des frais de fabrication.

315, 30
30, 36 pour intérêts des fonds et bénéfice du Fournisseur, sur les frais de fabrication seulement.

345, 66 prix du millier de kilog.

Ce Devis me paraît assez juste en le comparant au précédent, sauf le prix exagéré de la fonte et du charbon, les pertes pour rebut qui sont toujours de la bonne gueuse, et les 22 pour $\frac{0}{0}$ donnés a l'entrepreneur, qui devraient être au-dessous des profits accordés aux entrepreneurs d'armes, et être réduits au plus à 20 pour $\frac{0}{0}$, fonds compris.

La qualité de la fonte pour les flasques de Mortier est très-importante et dépend principalement de la nature des Mines et de leur mélange; on n'est pas tout-à-fait rassuré sur la durée des nouveaux affûts, quoiqu'ils aient supporté l'épreuve; parce qu'ils ne sont pas faits avec les mêmes Mines qu'autrefois. Voici le nom des Mines employées il y a 20 ans et leur dosage.

C'était au fourneau de Creutzwald, près Hombourg-l'Evêque et Saarbruk qu'on les coulait.

8 baches de Mine de Saubach, pesant 63 liv. l'une.
3 ——— en Dragées de Berwiller, — 50
2 ——— de Disen ou Houve, — . . 50
1 ——— de Disen lavée, — 50

14 baches, pesant 804 liv. par charge.
2 — Castine, pesant 43.
5 paniers charbon. — 74.

La charge pesait 1260 liv., on chargeait 14 fois par 24 heures, ce qui faisait 17,640 liv. de consommation, produisant 18 à 19 quintaux de fonte poids de marc.

On a coulé à Hayanges, en 1791 et 1792, des flasques du mélange de Mines suivant :

½ de Mine d'Aumetz.
¼ — de Saint-Pancré.
¼ — de Fleurange en dragées.
120 liv. Castine par charge.

On était si certain de la bonne qualité des Fontes de Creutzwald, qu'avant 1791 on n'éprouvait pas les affûts qu'on en faisait : on observait au forage qu'ils n'eussent pas de soufflures intérieures, que les copeaux fussent grands, bien roulés et la Fonte grise.

La Fonte pour flasques de Mortier doit être grise, tenace, et néanmoins facile à forer.

Pour éviter les soufflures, on est obligé de couler ces flasques avec des masselottes considérables qu'on en détache pour porter à l'affinerie, ce qui contribue à augmenter le prix des flasques On ne peut guères, sur 4800 à 5000 livres pesant que produit un fourneau par jour, couler que 3000 à 3100 liv. en flasques et dans 2 coulées, ce qui produit 4 flasques moyens, ou 2 grands et 2 petits; le restant est converti en fer fort ou de bandage, en fer carré pour clous, ou en fer médiocre.

Le montage ne doit coûter qu'environ 24 francs le millier, et non 36 fr. Le ciselage, l'ébarbage, etc. que 32 sols; car 2 ouvriers cisèlent 2 flasques par jour; il faut donc 4 ouvriers pour les 4 flasques; on leur donne 18 fr. par mois, ou 12 sols par jour : les 3 milliers coûtent donc 4,8 fr.; le prix est donc trop fort.

Si on ajoute à 1,6 fr. pour ciselage, 4,4 fr. pour frais d'outils; il faudra porter dans le Devis 6 fr. au lieu de 12.

Le prix de la fonte, portée à 177 fr., est excessif; celui des gueuses, comme on l'a vu ci-devant, n'est que 47 liv. 10 sous le millier de liv.; si on le porte à 100 fr. les $\frac{49}{5}$ kil., la fonte sera bien payée.

Les modèles étaient jadis en bois, ils se voilaient aisément; l'entretien en devenait cher, on a dû depuis les faire en pierre ou en bronze, et l'entretien ne doit être porté qu'à 1 fr. au plus.

Evaluation du prix des Balles de Fer battu, pour Cartouches à Canon.

On emploie des fers ronds pour la fabrication des Balles : ceux qui sont cassans à chaud y sont plus propres que les autres.

Le prix de fabrication a beaucoup varié : il ne coûtait autrefois que 40 liv. dans le département de la Moselle, où on le paie aujourd'hui 60 liv. A Milan on payait, en l'an VI, 250 francs le millier pesant de balles à des entrepreneurs à qui on fournissait le fer.

En l'an VIII, on demandait 900 francs du millier pesant de balles, dans le département du Doubs.

Avec 1500 liv. de fonte, à 38 francs le millier, on obtient du fer affiné qui coûte 112 fr. le millier.

Avec 1075 liv. de fer affiné, à 112 fr. le millier, on obtient 1 millier de fer rond qui revient à 148 liv. 15 sous.

Pour faire 1 millier pesant de balles de fer du calibre de 8, n° 1 (c'est à-peu-près la balle moyenne), comptez :

178 liv.	10 s.	pour 1200 liv. de fer rond à 148 liv. 15 sous le millier.
18	»	pour 1000 liv. de houille.
25	»	pour façon du millier de balles,
138	10	pour outils, usines, régie, loyer, patentes, rebuts (1), intérêts des fonds, etc.
360	»	prix du millier pesant de balles.

(1) Les rebuts sont de 5 pour 100.

Mais ce dernier article de 138 liv. 10 sous paraît exorbitant en le comparant dans ses détails à ceux donnés ci-devant : il faudrait, je crois les réduire à 31 fr. comme il est porté dans le premier devis, y ajouter le 25 pour 100 pour le bénéfice des entrepreneurs et les intérêts des fonds, ce qui ferait 62 francs et fixerait le prix du millier de balles à 314 fr.

Il y a à chaque Forge, pour faire des Balles, 3 ouvriers, 1 maître, 1 frappeur, 1 souffleur; lorsqu'ils sont exercés, dans 16 heures de travail ils peuvent faire :

625 Balles de 12, n° 1... Les mille Balles sont payées		9 fr. ou	20 fr. le millier,
ou 800	8		7	25
ou 1100	4		5	30

Les Balles de gros calibre pour le service de la marine, qui se fabriquent sous le martinet, coûtent moins de façon.

Evaluation du Prix d'une Mesure de Charbon.

Nom de la mesure. . . . . (banne.)
Sous-division de la capacité de la mesure. . . . . 10 queues.
Mesure évaluée en pieds cubes. . . . . 155 ppp.
——— évaluée en livres pesantes . . . . 2450.

28, 00	pour 3 cordes ½ de bois, à 8 fr. l'une.
4, 85	pour coupage, fendage et dressage, à 1 fr. 50 c. l'une.
3, 50	pour charbonner le bois par banne.
6, 00	pour transport de la forêt au bord de la Sarre par banne.
23, 00	pour transport par eau et par terre aux fourneaux par banne.
0, 30	pour l'usé des bannes.
0, 25	pour emballage, usé des paniers, rateau par banne.
2, 00	pour gardes des bois, commis, voyages, faux-frais.
67, 90	Prix de la banne.

Si on compare ce devis à celui donné dans l'an IX, on verra de quel surcroît de dépenses on avait hérissé l'ancien pour embarrasser toute vérification; et cependant la banne ne revenait qu'à 43 fr. On avait d'abord annoncé une grande fausseté; c'est qu'il fallait 6 cordes ½ bois pour une banne, tandis qu'il n'en faut que 3 ½. Dans celui-ci, ce qui m'étonne le plus, c'est la cherté du transport qui ne coûtait que 8 fr. 50 c.... La corde ne coûtait aussi que 5 fr.

La corde est ici de 8 pieds de long sur 4 pieds de large et 4 de hauteur, ce qui fait 128 pieds cubes.

Après avoir présenté ces résultats pris dans les Forges d'Hayanges, département de la Moselle, je vais présenter ceux que j'ai pu recueillir sur les Forges des Ardennes. Comme les aveux que font les ouvriers, pour complaire à leur maître de Forge, quand on demande des renseignemens, ne pèchent jamais en moins, quand ils ne sont pas justes, on pourra démêler quelques bases vraies en comparant les deux résultats que j'expose ici : en observant cependant, qu'il y a sans doute des variations dans les dépenses par rapport aux localités, aux qualités des mines et des charbons, etc. Mais ces variations ne peuvent amener les différences qu'on peut remarquer. Je n'insérerai point à leur suite, les données présentées en 1814, à la commission de la Chambre des Pairs, sur l'importation et l'exportation des Fers, par les maîtres de Forges du Nivernais : elles sont si éloignées de celles-ci, que je tombai de surprise en surprise en les comparant.

CHARBON.

La corde dite d'Espagne a 64 $\frac{2}{3}$ pppi. de volume.	Elle a 77 pouces de couche de longueur.
Produit environ $\frac{10}{11}$ de la queue.	44 pouces de hauteur.
La queue de charbon pèse 200 liv.	33 Long. du bois entre les pointes.

Les 10 queues font la banne, qui pèse 2000 liv. (1).

liv.	sols.	
3	5	pour façon de 5 cordes.
2	10	pour carbonisation de 5 queues $\frac{1}{2}$ bannes.
1	5	pour fendage du gros bois, charbon pour mettre au feu paille, hayons, transport de hayons, outils.
7	10	pour transport moyen de 3 lieues à 1 liv. 10 sous la queue.
14	10	Prix de 5 queues de charbon non compris le prix du bois.

MINES.

La Mine de Saint-Pancré est une hématite jaune pierreuse en cailloux, sable et concrétions : elle donne 40 pour $\frac{0}{0}$. La voiture de cette Mine contenant 12 sailles, pèse 2160 liv. et coûte, transport compris, 18 liv. 18 s. (est à 3 lieues de B**.)

La Mine de Sapogne est limoneuse, à base argilleuse, c'est une terre bolaire. La voiture de 12 sailles, ne pèse que 1400 liv. et coûte 8 fr., transport compris (à 2 lieues de B**.)

La Mine de Cron est une castine et coûte 3 fr. la saille.

---

(1) Ainsi 640 pieds cubes de bois donneraient 2000 liv. charbon, et en 1814 un Maître de forges des Ardennes me donna les renseignemens suivans.

4 Cordes de bois (de 8 pieds de couche, sur 4 pieds de hauteur et 2 $\frac{1}{2}$ de longueur de bûche, contenant 80 pppi. l'une) ou 320 pppi. donnent 1600 livres charbon: ou 400 pppi donnent 2000 liv., et nous avons vu qu'à Hayanges 3 cordes $\frac{1}{2}$ de 128 pppi., l'une donnaient 2450 liv., ou retranchant $\frac{1}{5}$ des deux quantités que 362 pppi. donnaient 2000 liv. de charbon; ainsi 640, 400 et 362 pieds cubes donnent la même quantité de charbon..... Qui croira-t-on ?..... Hayanges.

On me dit aussi : que, 4 cordes coûtaient 40 fr., leur abattage 4 fr., leur carbonisation 3 fr. 50 cent., leur transport 5 fr., le déchet 3 fr. 50 cent.; d'où résultait que la banne de 1600 liv, coûtait 56 fr.

Dépense du Fourneau de Berchivé.

Prix des mines. liv.	s.	d.	liv.	s.	d.	
43	1	11	21	5	3	pour 13 ½ sailles de mine de Saint-Pancré.
			1	6	8	pour 2 —— de Sapogne.
			»	10	»	pour 2 ½ — de Cron.
Frais.			»	10	»	au maître fondeur.
			»	7	6	au 2e fondeur.
			»	10	»	à 2 chargeurs.
17	11	6	»	10	»	à 2 manœuvres, pour porter le charbon.
			»	10	»	pour pierre d'ouvrage, creusets, outils, soufflets, graisse, etc.
			15	10	»	pour 5 queucs de charbon de 200 liv. l'une (1).
40	13	5				Dépense pour un millier de fonte, non compris le prix trop variable de 5 cordes de bois pour faire les 5 queues de charbon.

*Dépenses pour obtenir de la Fonte le Fer forgé n° 1, à B***.*

liv.	s.	den.	
58	19	7	pour 1450 liv., fonte à 40 liv. 13 s. 5 den. le millier.
27	18	»	pour 9 queues de charbon à 3 liv. 2 s. l'une. (Il n'en faut que 7 ½ mesures ou 1500 liv. La 1 ½ mesure est pour le déchet : c'est un peu fort.)
10	»	»	pour façon à l'ouvrier.

Frais divers.

			liv.	
			6000	au régisseur.
			1800	à 3 commis, à 600 liv. l'un.
			500	à 1 charpentier.
			450	au maréchal serrurier.
			900	à 3 manœuvres pour charbon.
32	13	»	4000	pour chevaux, voitures, voituriers, frais de voyages réceptions.
			3000	pour entretien, réparation, frais de fourneau de forge de platinerie, de fenderie.
			3000	pour l'imposition, patentes.
			13000	pour loyer.
			32650	liv. qui, divisées par 1 million, produit de l'année, donne 32 liv. 13 s. pour 1 millier.
129	10	7		Prix d'1 millier de fer forgé.

Non compris la valeur de 9 à 10 cordes de bois.

Les intérêts de 150000 de fonds toujours nécessaires, les bénéfices de l'entrepreneur pour parer aux accidens du feu, de l'eau, du chômage, etc.

(1) On a vu qu'à Hayanges il fallait 90 bannes de 2450 liv. l'une de charbon pour 2.

On doit observer encore, qu'on n'emploie ici qu'environ 1000 à 1200 liv. Charbon pour faire 1 millier de fer forgé, et qu'on a vu qu'à Hayanges on en consommait 2695 liv. pour obtenir de même 1 millier... Qui croira-t-on ?... B.

Comme l'Artillerie tire la plus grande partie des fers qu'elle emploie des Forges de la Moselle et des Ardennes, il peut être utile de savoir le nom des établissemens que ces deux départemens renferment et les produits qu'ils peuvent donner au juste, et non à leur dire.

Le département de la Moselle fabrique 2675000 kilog. fer, dont 550000 kil. fer tendre, 800000 kil. fer métis, 13250 kil. fer fort... Ses établissemens sont, Longuyon et Lopignieux pour 500000 kil.... La Granville pour 125000 kil.... Hersoranges pour 300000 kil..... Ottanges pour 300000 kilog.... Villerupt pour 250000 kilog.... Hayanges pour 600000 kilogr... Moyeuvre pour 600000 kilog.... D'après leur dire, la totalité serait de 3250000 kilogrammes.

Le département des Ardennes fabrique 5575000 kilog. fer, dont: 225000 kil. fer tendre, 2750000 kil. fer métis, 2600000 kil. fer fort.... Ses établissemens sont, Bouttancourt pour 400000 kil.... Harancourt pour 300000 kil..... Montblainville pour 200000 kil..... Champigneulles pour 150000 kil... Bellevalle pour 125000 kil... Bazeilles pour 400000 kil... Chauvency pour 0 depuis 8 ans... Signy-le-Petit et la Neuville-aux-Joutes pour 250000 kil.... Le Heurtault pour 250000 kil... Les Mazures pour 200000 kil... Stenai pour 300000 kil... Les Forges de Couvain, Chymai, Baumont, Walcourt et Florennes pour 300000 kil.... D'après leur dire, la totalité serait de 9700000 kilogrammes.

TÔLES.

NOTA. *On n'a point encore assez de renseignemens pour pouvoir les comparer et faire un devis exact : aussi paie-t-on les Tôles à des prix très-inégaux, jusqu'à la différence de la moitié en sus. Voici la suite des procédés en usage dans le pays de Nassau, qui pourront aider à l'établir ultérieurement.*

On en fait de 3 espèces pour le commerce ; de la forte, de la moyenne et de la mince : les deux dernières se convertissent en fer-blanc par l'étamage.

Les fortes du commerce ont de 1 ligne 6 points à 3 lignes d'épaisseur ;

Les moyennes ont de 9 points à 1 ligne 6 points ;

Les minces ont de 3 points à 9 points.

La première espèce n'est pas d'usage dans l'Artillerie.

Les Tôles sont des morceaux de fer nommés *bâtards* ou *bidons*, qu'on aplatit et réduit en feuilles.

Les bidons pour les Tôles fortes se prennent à la loupe et de la grosseur proportionnée à la feuille qu'on veut avoir ; ceux pour les deux autres espèces sont des barres de gros fer.

La première opération est de réduire les bidons en languettes. On se sert pour cela d'une chaufferie, d'un feu de houille et d'un martinet : 2 ouvriers s'y relayent continuellement, où l'un active le feu et porte à l'autre

---

faire 110 milliers, ce qui fait 2000 liv. de charbon pour 1 millier ; ici on ne consomme que 1000 liv. de charbon pour 1 millier...... Qui croira-t-on ?... Berchwvé.

les bidons chauffés à point; celui-ci les étire sous le martinet: et si ce sont des barres, après les avoir étirées en longueur seulement, il les porte à la cisaille pour en faire séparer la partie martinée formant la languette, à la longueur convenable à la feuille qu'on doit faire.

On forme des amas de languettes, et on va en prendre au besoin.

Un pareil travail de 12 heures consomme 6 à 700 kilog. de houille : et 550 à 600 kilog. de bidons produiront 530 à 580 kilog. de languettes, le déchet étant de 3 pour $\frac{o}{o}$.

Les languettes sont portées au four à former les semelles; ce four carré a 4 pieds intérieurement en tout sens; là, sur 2 grils placés l'un sur l'autre à 8 ou 10 pouces de distance, et faits de 3 à 4 gros barreaux de fer posés en travers du four, on met les languettes 2 à 2, après les avoir préalablement trempées dans de l'eau détrempée avec de la glaise, pour les empêcher de se souder sous le marteau : chaque gril reçoit 6 à 7 paires de languettes.

Les languettes chauffées convenablement, on les porte sous un marteau pareil à ceux d'affinerie : là chaque paire de languettes est élargie en recevant 70 à 80 coups par minute; et on les bat 3 à 4 minutes jusqu'à ce qu'elles deviennent noires.

Toutes les semelles finies, on les met à part pour les réduire ensuite en feuille.

Il faut, pour ce travail, 2 maîtres qui, en se relayant, étirent les semelles, et 1 valet qui les trempe dans l'eau glaisée, les porte au four, et entretient le feu. Dans ce travail de 12 heures, on use 8 à 900 kilogr. de houille; on étire 650 à 700 kilogr. de languettes, qui perdent encore 3 pour $\frac{o}{o}$.

Les semelles finies sont mises en paquets dits *mains*. On met par main 20 à 30 semelles, suivant l'épaisseur, dans les tôles moyennes, et jusqu'à 60 dans les tôles minces.

Les mains sont placées dans un four à réverbère chauffé à la houille, mais par les côtés seulement; la flamme qui s'étend sous la voûte le chauffe en tout sens. Le four peut recevoir 4 à 6 mains dans sa largeur, et même davantage, suivant leur plus ou moins de dimension.

Lorsque les mains sont suffisamment chaudes, le valet retire la première, le maître platineur la prend avec des pinces et la traîne sous le gros marteau; là elle est battue et étirée dans sa largeur. A chaque 2 ou 3 coups, le valet, avec un balai, nettoie la feuille supérieure des ordures que le fer rejette; on passe ensuite cette feuille sous la main pour que chacune vienne à son tour immédiatement sous le marteau. Ce marteau bat environ 80 coups par minute, et la *main* est battue de 5 à 7 minutes.

Ce travail fini, et les *mains* étant encore chaudes, on les porte sur une table de fonte, où on sépare chaque feuille l'une de l'autre.

On brûle à ce four, dans un travail de 12 heures, 1000 kilog. de houille: on y étire 800 kilog. de feuilles, qui ont perdu à ce travail 5 pour $\frac{o}{o}$.

On coupe ensuite ces feuilles aux dimensions prescrites, si c'est une commande, au moyen de cisailles que l'eau fait aller, et il y a alors $\frac{1}{4}$ de perte; ou on les coupe le moins possible, si c'est pour le commerce, et alors le déchet est de $\frac{1}{6}$ du poids. Mais on revend ces rognures 16 fr. les 100 k. : on les recherche pour les aciéries et pour les affineries, où elles donnent de la douceur au fer.

On pèse les feuilles cisaillées; c'est sur leur poids qu'on paie les ouvriers.

Le salaire des ouvriers par 1000 kilog. est de
20 fr. pour les grosses tôles servant de platines de salines;
40 fr. pour les tôles de 1 lig. à $\frac{3}{4}$ lig.;
60 fr. pour les tôles de $\frac{1}{2}$ lig. et au-dessous.

Notes *sur les Fonderies du Creuzot, en* 1790.

Consommation et Produit d'un haut Fourneau durant une année.

Rapport de la houille convertie en coal, 9 à 4 à peu près.	Charbon brut employé.	12456969 liv.		
	Poids de ce charbon converti en coal.	5997800		
	Ces 5997800 liv., font 92273 rasses à-peu-près; la rasse est de 65 livres.			
		liv.	s.	d.
Prix du charbon employé. Ce prix est porté au plus haut: c'était un temps de travail extraordinaire.	12456969 livres charbon brut, à 3 liv. 10 s. le millier	43569	10	»
	Désouffrement de 92273 rasses, à 1 sol 6 d. la rasse, pour sa conversion en coal	6923	»	»
	TOTAL.	50522	10	»
Mines de fer ne rendent que 20 p. $\frac{0}{0}$.	3021 Queues $\frac{1}{2}$ de mines de Chalencey, à 10 liv. 16 s. 3 den. la queue	32669	19	4
	1947 — de Chalancey en roche, à 8 livres.	14976	»	»
	1596 — de la Pâture, à 6 livres	9576	»	»
	125$\frac{3}{4}$ — de Corpeau, à 8 liv.	998	»	»
	85 — de Tortecelle, à 10 liv. 16 s. 4 d.	918	»	»
La queue pèse 1500 liv.		liv.	s.	d.
	6774 queues consommées dans l'année, valant	59139	»	7

		liv.
Ouvriers.	Fondeurs et chargeurs	2820
	Gardien de la machine.	720
Frais divers.	Enlèvement des laitiers	1440
	Entretien et réparations des machines et chaudières	1000
	Rétablissement du fourneau	2000
Charbon.	1 million 80 milliers de charbon pour la machine soufflante.	3780
		11760

Dépenses, 121421 liv. 10 sous 7 den.

2078825 liv. qui ont coûté 121421 liv.; ainsi le millier de fonte de fer est revenu à 58 liv. 8 sous 1 den.

Observations.

Le Charbon brut n'est souvent revenu qu'à 2 liv. 10 sous le millier; et si la mine est exploitée par un homme capable, il ne doit pas coûter plus à l'entreprise actuelle.

En 1792, le prix de la fonte est revenu à 69 liv. 6 den., mais on avait alors des dépenses extraordinaires que les entrepreneurs actuels ont évitées depuis.

Aux forges de Havanges, on employait la même mine (oolites) qu'au Creuzot, pour les fontes propres aux projectiles, et on chargeait les Fourneaux pour les coulées d'un mois, de 298590 liv. de mines oolites semblables à celle de Chalencey au Creuzot: et de 100640 liv. ou 1 tiers de mine hématite de bonne qualité, et pareille à celle que les entrepreneurs du Creuzot peuvent tirer par le canal de Saône et Loire.

En employant du BON COAL au Creuzot, on doit avoir de bonnes fontes de fer pour les projectiles, en y employant 1 quart en mines de la Comté.

Les mines du Creuzot ne rendent que 20 pour 100 de fonte, mais avec l'alliage d'1 quart à 1 tiers des mines de la Comté, on obtiendra plus de fonte avec la même quantité de charbon, si les fourneaux sont bien conduits et servis en COAL DE BONNE QUALITÉ.

Il faut déduire sur le prix de la mine de Comté, celui de la mine de Chalencey, qu'on supplée par une mine plus riche en fer.

Prix des Fers coulés du Creuzot en 1791.

Le millier en canon fini et reçu coûtait.	200 livres.
Le millier de lest pour la marine.	100
— en boulets	200
— en tuyaux et en poids.	150
— en châssis de fonte pour canon	200
— en fourneaux	160
— en marteaux.	120
— en cylindres..	180
— en plaques.	128
— en pièces diverses..	180

Tous ces objets, les canons, les fers pour marteaux et pour lest exceptés, ne revenaient pour tout qu'à 125 liv. le millier.

Le prix de la fonte coulée en diverses pièces, sauf le canon et les pièces extraordinaires, ne doit revenir que de 40 à 50 liv. le millier, au-dessus du prix de la fonte brute ou en gueuse.

Détails sur les Ouvriers et les Employés du Creuzot.

(En traitant les Mines de fer avec le Coal).

1 Commis pour le service du haut fourneau et le désouffrement du charbon, à	1000 fr.	2800 fr.
2 Fondeurs à 40 francs par mois l'un	960	
2 Chargeurs à 35 francs par mois l'un	840	

L'on coulait plus de 2 millions de fonte (gueuse) par an, avec un haut fourneau de 39 pieds de hauteur sur 10 ½ de largeur au ventre : ainsi la façon du millier de fonte était environ de 28 sous.

Pour 1 premier mouleur à 75 liv. par mois, plus son logement et le chauffage	900 fr.	3400 fr.
4 Mouleurs ordinaires à 40 francs	1900	
2 Manœuvres à 20 ou 25 sols par jour, et 25 jours de travail pour préparer les sables ; par mois	600	

Détail du Moulage d'un mois.

	liv.	s.	d.	liv.	s.	d.
Gages de 5 ouvriers par mois	283	9	8	1687	13	10
20 milliers de fonte brute à 60 liv. 19 s. 2 d. le millier	1219	3	4			
28 tonneaux de sable de moulage	49	14	»			
¾ de tonne de charbon de bois pilé	1	10	»			
2 bottes de paille	»	12	»			
1 corde de bois pour chauffer les poches, à 7 liv. 10 sols	7	10	»			
1 liv. ½ d'huile pour les grues	2	2	»			
8 tonneaux de sable de sol pour	5	16	»			
2200 liv. de charbon pour le chauffage des ouvriers	69	7	10			
Pour les burineurs	48	12	»			

Produit pour le Commerce.

Les coulées pour le commerce produisirent en diverses pièces 15500 liv. de fonte.

Ces 15500 liv. ayant coûté, suivant le détail ci-contre, 1687 liv. 13 sous 10 den., il en résulte que ces fontes coulées sont revenues à 108 liv. 17 s. 5 den. $\frac{1}{31}$ le millier.

Nota. Si les Ouvriers étaient à un prix fixe déterminé par millier pour le moulage, ainsi qu'on fait pour les autres fonderies, et comme vraisemblablement on l'a établi au Creuzot, la fonte moulée en projectiles ne devrait revenir au plus qu'à 115 ou 120 francs, comme on va le faire voir.

Fonte brute	60 francs.
Façon du millier pesant de projectiles (estimation moyenne.)	45
Frais d'impositions et de menus détails, par millier.	15
Valeur du millier	120 francs.

Et cependant les propriétaires la font payer 180 fr.

Prix du Charbon de terre au Creuzot et à Blanzy.

Quantité de charbon, extraite en 1791. 54324000 livres.	
Dépenses faites dans les Mines durant cette année.	158310 liv.
On donnait au propriétaire, 5 sous par millier extrait	13581
TOTAL	171891

Qui divisé par 54324000 liv., donne 3 liv. 3 sous 3 den. pour le prix du millier.

NOTA. Les Mines étant bien exploitées, le charbon ne doit pas revenir au-delà de 2 liv. 10 sous le millier, et de 3 liv. au plus, lorsqu'on est en travaux extraordinaires pour la recherche.

Consommation du Charbon faite au Creuzot pendant un mois.

Le charbon mêlé de gros et menu était vendu 5 liv. à 5 liv. 10 sols le millier; ce qui revient à 15 et 16 liv. voie de Paris (pris sur la place).

La Fonderie et fourneaux	3840000 liv.
La vente au public	267000
La Verrerie	420000
Total du poids	4527000 liv.

On a donné ces détails sur cette localité, pour aider ceux qui voudront prendre des renseignemens ultérieurs, parce que cet établissement serait d'un grand secours par sa position centrale, si en effet on était sûr des bons produits, et qu'ils fussent à un prix raisonnable.

NOTES.

1 Fourneau de grande dimension produit 1600 milliers de fonte par an.

3 Feux, dont 2 d'affinerie, 1 de chaufferie et un gros marteau, fabriquent par année 800 milliers de fer à canon ou bâtard, à fendre.

1 Platinerie avec un feu de renarderie et un gros marteau, fabriquent par année 150 à 200 milliers.

1 Fenderie peut fendre 12 à 1500 milliers de fer par année.

Lorsqu'il faut 5 mesures quelconques pour 1 millier de fonte, il en faut 8 pour 1 millier de fer forgé.

Pour fabriquer 1 millier de fer forgé, il faut 1500 liv. de gueuses et 1

banne de charbon de bois mêlés ; chêne, hêtre, charme, pesant 1600 liv. ; car c'est la banne de charbon de chêne qui pèse 2450 liv. et jusqu'à 2560. Dans les Ardennes, il faut $\frac{1}{5}$ de charbon de moins. (Dans quelques pays ; 2000 liv. gueuse donnent 1500 liv. fer.)

Les fourneaux se chargent 12 fois par 24 heures, c'est-à-dire, de 2 en 2 heures.

Pour les proportions de la castine et du charbon, *voyez* p. 741.

Il faut 7 hommes pour le service d'un fourneau... 1 Maître fondeur et son second... 1 Maître chargeur et son second... 1 Chargeur de mesures de charbon... 1 Briseur de mines... 1 Enleveur des laitiers... Il faut quelques manœuvres pour les soins imprévus.

La méthode française pour faire le fer, se fait à 2 feux, c'est-à-dire dans 2 Forges différentes. Dans la première, qu'on nomme *affinerie*, la gueuse est réduite en fusion ; on en fait une loupe de 150 liv., qu'on y réduit en *pièce*, ayant la forme d'un parallélipipède de 110 liv. pesant. Dans le second feu, qu'on nomme *chaufferie*, on étire les subdivisions de la loupe. Par la méthode allemande (*voyez page* 357), on achève ce travail dans une seule affinerie

Il faut 3 hommes par affinerie, par chaufferie et par fenderie, 1 maître, 1 garçon, 1 goujat.

Les martinets des chaufferies pèsent 180 liv.

La méthode française consomme plus de charbon : 2 affineries fournissent autant de fer qu'une affinerie et 2 chaufferies.

Les renarderies sont à-peu-près des chaufferies où on remet en fer les ferrailles. Le charbon de sapin est le meilleur qu'on y puisse employer.

Dans la méthode à la Catalane de faire le fer, on grille en général la mine dans une enceinte de 18 pieds sur 12 de large et 6 de haut. On y fait une couche de bois de branchage de 18 pouc. ; on met la mine par-dessus, puis un lit de charbon de sapin... La mine perd $\frac{1}{4}$ de son poids, puis on la bocarde.

On la met au feu de Forge : 1,200 liv. mine consomment un sac rond de charbon de 2 pieds de diamètre et de 4 de hauteur.

Chaque Forge a 8 ouvriers, se relayant par moitié de 6 en 6 heures ; il y a 1 neuvième ouvrier pour les petites manœuvres. Au bout de 6 heures, la loupe est formée ; on l'aplatit, on la coupe en 2 lopins qu'on étire, réchauffe, met en barres l'un après l'autre, et durant ce temps, on fait une autre loupe au même feu.

Ces loupes donnent de l'acier et du fer de deux qualités, qu'on sépare en faisant les barres.

En Corse, on traite à la Catalane les mines de l'île d'Elbe, dans de petites forges avec 4 hommes.

L'acier se corroie à Siégen avec du charbon de pierre. (C'est de Siégen que le Klinghental tire ses aciers). En Styrie, on le corroie au charbon de bois ; mais il y a plus de déchet, à cause du contact qu'il faut qu'il ait avec le fer pour le chauffer. Il faut l'affiner avec du charbon de hêtre ou de charme tant qu'on peut, surtout pour les dernières chaudes.

Le charbon de bois enfermé mouillé perd de sa qualité.

Le charbon de terre doit être renfermé dans un magasin ni trop humide, ni trop aéré : dans le premier, il se corrompt ; dans le second, il s'évente : si on le tient à l'air, il faut le garantir du soleil, en le couvrant de planches.

Par marché du 12 avril 1775, dans le département du Doubs, on payait

56 fr. le millier de fers coulés rendu à Besançon : le 18 mai 1776, on les porta à 76 fr.

Par marché du 11 décembre 1774, on payait les essieux 450 francs le millier.

En 1785, les mêmes entrepreneurs, en Franche-Comté, demandant une augmentation, offrirent les fers coulés à 105 fr. le millier. Ils ne coûtaient alors que 77 fr. dans le pays Messin. D'où vient la différence prodigieuse de ces prix, jadis égaux?

On s'est élevé contre les devis faits comme les précédens, et on a dit : On ne peut avoir des données certaines, parce que ceux à qui vous les demandez, et qui peuvent les donner, ont intérêt à vous tromper. Vouloir prendre des renseignemens, c'est vouloir rassembler des erreurs ; distinguer les grandes variables des données *constantes*, n'est pas une marche plus certaine. (On ne voit point de *constantes* dans les données d'un devis; car main-d'œuvre, prix de mine, de charbon, déchets, transports, etc., tout est variable). Le prix des bois ne gradue pas celui des fers; mais au contraire, plus on aura de fers à fabriquer, plus les bois seront chers... Il ne reste qu'une manière de baser les prix, c'est de graduer leur augmentation et leur diminution sur le prix commercial (car c'est la boussole du fabricant), observant que le gouvernement paiera toujours plus cher. Ainsi divisez vos fers forgés en 5 classes, suivant la difficulté qu'on a de les fabriquer, la cinquième sera celle des fers les plus difficiles : prenez pour régulateur le prix d'un bâtard de fer fort: augmentez ce prix de 10 pour % pour la première classe ; de 20 pour % pour la seconde ; de 30 pour % pour la troisième ; de 35 pour % pour la quatrième ; de 40 pour % pour la cinquième (1)... Prenez le prix du gros fer tendre pour le régulateur des fers coulés ; ce prix est à celui de sa fonte dans le rapport de 3 à 1 : on prenez le prix du gros fer fort qui est à celui de sa fonte comme 14 est à 5. Ajoutez, pour les projectiles creux, 10 pour % pour poches cuites de noyaux, entretien de châssis... La fonte sur-carbonnée pour les affûts à mortier, sera au prix du gros fer fort, comme 3,032 à 7... Pour estimer le battage des boulets, on sait qu'on bat 400 boulets de 24 en 24 heures, et 100 de plus progressivement des calibres inférieurs, ou enfin terme moyen, 650 boulets en 24 heures, pesant 6,466 liv. On sait qu'il faut 2,60 cordes de bois pour les chauffer, et 10 ouvriers, faisant le calcul pour un millier ; on y ajoutera 10 pour % pour l'entretien du four, des outils et pour les rebuts... Pour les balles de fer battu, on ajoutera au prix du gros fer pour balles de 12, et au prix du bâtard préparé pour balles de 6, dont on fera un prix moyen, le prix de fabrication... Enfin l'Officier qui propose ce mode dont on vient de donner le précis, le termine par cette réflexion : « C'est ainsi qu'employé par le gouvernement, j'ai toujours plaidé la cause du fabricant, quand il y avait lieu, et j'ai cru en cela servir les intérêts du premier : quand on commence par être juste, on se met en droit d'exiger le réciproque, sans exciter le murmure. » On n'a rapporté cette réflexion que pour tenir en garde contre les idées de cet Officier, qui plein d'esprit, d'imagination et de connaissances, se laisse toujours entraîner par l'esprit de système. Je crois cependant qu'il trouverait fort mauvais, s'il avait un procès, que son avocat ne plaidât qu'en faveur de son adversaire. Le pre-

---

(1) On ne risque rien d'augmenter ainsi le prix des fers difficiles, parce que le fabricant n'aime pas à les faire ; et que si pour un équipage de campagne il faut 500 milliers de fer, il en faut 303 de la première ; 120 de la seconde ; 58 de la troisième ; 16 de la quatrième et 3 de la cinquième.

mier des devoirs, sans doute, est d'être juste; mais le gouvernement ne l'est-il pas, en donnant à un entrepreneur le prix des matières qu'il emploie, le prix de main-d'œuvre des objets qu'il confectionne, et le 20 pour $\frac{0}{0}$ de cette dépense pour son profit et frais d'avances, d'établissemens? Certes, les autres entrepreneurs du gouvernement, lorsqu'ils ont l'intelligence de leur métier, se trouvent fort bien de ce mode.

Ce mode qu'on propose est en opposition perpétuelle avec lui-même; on est obligé, pour le suivre, de rentrer sans cesse dans l'autre. Car on dit: Prenez le prix commercial de tel fer régulateur ou base de prix; ajoutez-y 10, 20, 30, 35, 40 par $\frac{0}{0}$ pour former le prix des 5 classes de fer forgé: au prix de la fonte d'où on le tire, ajoutez le prix de fabrication des projectiles, vous aurez le prix des fers coulés, etc... Sur quoi établit-on ces augmentations? N'est-ce pas sur la durée de la main-d'œuvre, sur la valeur des journées des différentes espèces d'ouvriers qu'on emploie? A-t-on des données plus certaines sur cette valeur que sur celle des matières? Ne faut-il pas l'établir sur des observations bien faites? On rentre donc dans le premier mode pour une partie; pourquoi ne pas y rentrer en totalité?

Ce prix régulateur varie sans cesse, non à cause de la valeur du fer, mais à cause de la concurrence: le prix des bois aurait beau ne pas varier, dès qu'il y a beaucoup d'acheteurs, le vendeur hausse le prix des fers: s'il n'y a pas d'acheteurs, il le baisse, parce qu'il faut qu'il vende, il a besoin d'argent: il faut donc que les prix du gouvernement dépendent de la mauvaise spéculation des acheteurs ou des vendeurs, abondant mal-à-propos sur un point. C'est là la raison qui fait que le gouvernement paie moins cher depuis 10 ans (sauf quelques numéros de fers mal classés), parce que le fabricant ne court pas avec lui cette chance; qu'il a un marché sur lequel il compte; qu'on ne varie pas sur de petites hausses ou baisses de bois ou d'autres dépenses, et surtout parce qu'on le paie régulièrement après ses livraisons, au lieu qu'à une foire avec des acheteurs, auxquels il est forcé de vendre, il vend à 6 mois, 1 an, 18 mois de terme.

On croit donc qu'il ne faut pas changer le mode des devis, mais qu'il faut suivre les ouvriers dans leurs travaux sans paraître le faire: recommencer souvent ses observations, les étendre sur les bons, les médiocres, les mauvais travailleurs, pour asseoir, d'après le temps qu'ils emploient à tel ou tel ouvrage, le véritable prix moyen de la main-d'œuvre; qu'il faut prendre de même des informations sur les achats de bois, de minerais, sur le prix des transports; ne pas s'en tenir au dire des intéressés, mais comparer les différens aveux, pour en tirer un résultat positif. Tout cela n'est pas l'ouvrage d'un jour; mais si les Officiers avaient bien observé depuis le premier jour qu'on les a invités à le faire, s'ils eussent transmis leur résultat à leurs successeurs; on en aurait de plus certains, et les devis seraient plus justes.

OBSERVATIONS.

Relatives à la Fabrication et Réception des Fers coulés, etc.

Projectiles.

BOULETS.

On a donné, page 484, le diamètre des lunettes et des cylindres servant à la réception des Boulets.

Page 469 et 510, celui des lunettes pour les Bombes, Obus et Grenades, ainsi que le poids de ces projectiles.

Page 472, la longueur et l'inclinaison des Cylindres servant à vérifier les boulets : le poids de ces projectiles, la variété permise dans les dimensions, la profondeur des cavités ou chambres tolérées, et de celles qui font proscrire les Boulets, Bombes et Obus.

Nota. Observez que dans les grandes Tables imprimées, tome III, page 194, il y a une faute essentielle sur le poids des boulets, qui n'est point mentionnée à l'errata : après avoir porté le poids du boulet de 12 à 12 livres 1 once, il porte celui de 8 à 8 liv. 8 onces, etc.

La Fonte pour Boulets, Bombes et Obus, ne doit être ni blanche, ni noire, mais grise, mais truitée ou mêlée. Lorsqu'on s'aperçoit que la fonte devient blanche, faites couler en gueuse ; et de peur qu'elle ne blanchisse sans qu'on s'en aperçoive, faites couler en gueuse chaque fourneau tous les 7 jours, pour vider et nettoyer le creuset.

Ne laissez jamais mêler aux mines des fourneaux, des jets ou autres matières coulées, pour se refondre avec elles.

Vérifiez souvent les coquilles servant au coulage des Boulets, avec des rondelles à cet effet, et réformez les coquilles fendues, aggrandies, défectueuses. Verifiez les moules des coquilles.

Les Boulets doivênt être coulés ronds, sans mâchures ni bavures, et ensuite chauffés dans un four, à un feu de bois ; lorsqu'ils ont passé la couleur rouge-cerise, ou atteint la nuance blanc-de-lune, ils sont battus sous un marteau, du poids environ de 120 livres, pour le calibre de 24... de 80 liv. pour celui de 16... de 60 liv. pour celui de 12... de 50 liv. pour celui de 8... de 40 liv. pour celui de 4. Observez que ce poids peut varier suivant la dureté et la qualité de la fonte.

Chaque Boulet reçoit au battage 120 coups ; il doit en sortir lisse et uni, la couture effacée, sans aspérité quelconque qui puisse blesser la pièce de canon (1).

---

(1) Ces soins que l'on prescrit prouvent assez le vice des Boulets coulés en sable,

Empêchez que les batteurs ne trempent dans l'eau les Boulets encore rouges; permettez seulement, sur la fin du battage de chaque Boulet, d'y jeter de l'eau avec un aspersoir, alors qu'on achève de le battre, afin de le rendre plus net.

Réception des Boulets.

Tontes les vérifications de réception de fers coulés et autres doivent être faites dans les Arsenaux, et les rebuts renvoyés aux Forges, aux dépens des Entrepreneurs. Cette mesure n'a aucun inconvénient : celle de les faire dans les Forges en a beaucoup. Les Entrepreneurs seront plus attentifs à faire bien fabriquer, et ils pourront, en faisant des vérifications préliminaires, s'épargner les frais de renvoi des rebuts.

Faites précéder toutes les réceptions de la vérification des instrumens qui doivent servir à les faire. En conséquence, avec la table des dimensions des lunettes sous les yeux, et la règle à double équerre graduée, vérifiez les rondelles, avec lesquelles vous vérifierez ensuite les lunettes; au moyen de cette double équerre et du compas à verge, mettez l'étoile à pointes mobiles, aux différentes divisions marquées sur les coulisses, qui portent les pointes, pour les 2 lunettes et le cylindre de chaque calibre, et avec l'étoile, vérifiez de nouveau les lunettes, puis le cylindre.

Placez le cylindre sur sa table, qui doit lui donner la pente de 2 pouces qu'on a fixé qu'il devait avoir. Retournez souvent ce cylindre durant la vérification des Boulets, pour ne pas l'user dans un sens plus que dans un autre.

Présentez la grande lunette sur chaque Boulet, dans plusieurs sens; refusez-le s'il se refuse de passer dans un quelconque.

Présentez de même la petite lunette sur chaque Boulet, et rebutez-le s'il passe dans un sens quelconque.

Examinez chaque Boulet, comme on a dit page 472.

Faites passer chaque Boulet dans le cylindre, rebutez-le s'il s'y arrête par sa fonte, et repoussez-le vers le côté par où il est entré, avec un manche d'outil en bois, pour ne pas offenser la paroi intérieure du cylindre.

On pesera $\frac{1}{50}$ des Boulets reçus, pris au hasard : s'ils n'avaient pas le poids qu'ils doivent avoir, ayant les dimensions, ce serait une preuve que la fonte n'en vaut rien, qu'il y a de grandes chambres intérieures, il faudrait rebuter ces projectiles.

Si $\frac{1}{50}$ des Boulets se trouvaient trop petits, mais de très-peu, et bien conditionnés d'ailleurs, tolérez que ce $\frac{1}{50}$ soit chauffé, puis refroidi dans le frasil, ce qui leur donnera un peu plus de grosseur; mais ne tolérez cette opération que deux fois au plus sur chaque Boulet.

Bombes et Obus.

Les Bombes et Obus doivent être coulés ronds, sans bosses, creux, mâchures ni bavures; leur lumière est allésée à froid; le jet et la couture formée par la jonction des châssis, seront abattus avec le ciseau à froid, de

---

dont la surface limeuse dégrade en peu de coups l'ame du Canon. On pense aujourd'hui différemment, et on prétend faire en sable des Boulets aussi lisses qu'en coquille.

façon que la lumière soit nette et bien rondement évidée, suivant les dimensions, et que le jet et la couverture soient à l'uui de la Bombe.

Voyez, page 472, les Causes de rebut.

Dans le moulage des Bombes et Obus, ayez attention de faire multiplier les éveuts, afin d'éviter les soufflures; surtout au pourtour intérieur et extérieur des lumières et des anses. Dans les réceptions définitives, visitez ces parties scrupuleusement: celles autour de l'œil ne s'aperçoivent souvent qu'en les recherchant au marteau, surtout dans les Bombes de 12 et de 10 pouces.

Les Bombes et Obus doivent passer dans la grande lunette sous tous les sens, et sous aucun dans la petite: et les Obus doivent de plus rouler dans le cylindre, qui n'aura que 1 pouce de pente.

Les anses sont formées en mentonnet de la même matière que la Bombe; chaque mentonnet embrasse un anneau mobile de fer forgé.

Les variations tolérées sur l'épaisseur des parois, d'après la table des dimensions, n'auraient plus lieu si le nombre des Bombes, dans ce cas, excédait $\frac{1}{10}$ du total à fournir; c'est à l'ouvrier d'arriver à l'égalité d'épaisseur, en faisant bien ses noyaux, en les séchant et en les fixant de manière à n'être pas ébranlés lors du coulage.

Si la diversité des fontes exigeait dans quelques forges des épaisseurs plus ou moins fortes que celles qu'on a prescrites dans les tables, on tolérera les mêmes variations.

Les Officiers doivent suivre assidument le travail des Forges pour s'assurer :

1° De l'exactitude du mélange des Mines reconnues propres à telle ou telle fabrication.

2° De la proportion uniforme entre ces Mines, les fondans et le charbon; proportion assignée d'après des observations sur le produit des Fourneaux.

3° De l'attention des ouvriers à suivre les procédés reconnus bons, et à donner les dimensions précises; et ils doivent rebuter à la forge même ce qui pécherait par la qualité de la matière, l'inexactitude des formes, ou par autres défauts certains.

Réception.

Les Bombes présentées à la réception doivent être ébarbées, c'est-à-dire avoir le jet et la couture effacés, et être vidées et dégagées de tout le sable qui les environnait, tant intérieurement qu'extérieurement.

Assurez-vous par l'examen, que les Bombes n'ont point de soufflures au-dehors, qu'elles ne sont point graveleuses; et les frappant avec un marteau, vous reconnaîtrez au son si elles ne sont point fendues intérieurement.

Vérifiez par les 2 lunettes ou passe-Bombes le diamètre de chaque Bombe: elle doit passer dans l'une et non dans l'autre.

Avec le vérificateur du culot, examinez si ce culot a son épaisseur prescrite, et si les 2 mentonnets sont bien placés... Ce vérificateur est une petite verge en fer, divisée en lignes, ayant une branche transversale mobile, formant avec elle une croix; on le plonge verticalement dans la Bombe par l'œil: la branche transversale et les divisions font reconnaître l'épaisseur du culot, et la transversale doit porter à-la-fois sur le bord de l'œil et sur les mentonnets.

Avec le vérificateur de l'œil, examinez si les diamètres intérieur et extérieur de l'œil ont la grandeur qu'ils doivent avoir... Ce vérificateur est composé de deux petits plateaux en fer ou acier de 2 lignes d'épaisseur, joints par une petite tringlette de fer qui passe par leur centre; ces deux petits plateaux sont parallèles, et à 2 ou 3 pouces l'un de l'autre; l'un a le diamètre intérieur, et l'autre le diamètre extérieur de l'œil de la Bombe.

En passant le doigt dans l'intérieur de l'œil, reconnaissez s'il n'y a ni fentes ni soufflures.

Il faut marteler fortement le tour de l'œil des Bombes et Obus, pour faire ouvrir les fentes et découvrir les chambres, car il s'y en trouve souvent en cet endroit. Il faut vérifier la ténacité que doit avoir le métal, en essayant d'en faire éclater quelques-uns avec la charge fixée à cet effet. Trop de résistance et de faiblesse dans la fonte sont des défauts.

Avec une petite verge de fer, au bout de laquelle sont 2 petites branches aussi en fer parallèles entre elles à la distance de l'épaisseur que doit avoir la Bombe à l'œil, et perpendiculaires à cette verge, vérifiez si la Bombe a autour de l'œil l'épaisseur qu'elle doit avoir.

Enfin, avec le double compas courbe, qu'on nomme compas d'épaisseur, et un échantillon qui est un petit plateau de fer coupé à crans droits, et donnant la dimension précise de l'épaisseur de la Bombe, et la limite en plus et en moins qu'on peut tolérer; vérifiez vers la couture, à 4 points différens au moins, si la Bombe a l'épaisseur qu'elle doit avoir.

Les mentonnets, à égale distance de l'œil, doivent, comme on a dit, aboutir à la tangente de la Bombe à l'œil, jamais au-dessus d'elle : ils peuvent être $\frac{1}{2}$ ligne plus bas.

L'anneau qui est dans chaque mentonnet est de fer forgé, et la partie qui passe dans ce mentonnet est aplatie.

Les Obus n'ont point de mentonnets, et leur vérification est semblable à celle des Bombes, excepté qu'en outre on les fait rouler dans un cylindre ayant 1 pouce de pente.

On termine la réception par la pesée de $\frac{1}{10}$ des Bombes ou Obus qu'on reçoit, en les prenant au hasard, et les pesant par 10 ou 20 à-la-fois, pour s'assurer que chaque projectile est dans la limite prescrite des poids.

L'estimation du procès-verbal sera faite sur le poids moyen.

Pour le moulage des projectiles, il faut régler toutes les dimensions sur le moyen arithmétique des dimensions en plus et en moins fixées par les Tables.

Réception des Balles de Fer battu, pour Cartouches à Canon.

Page 522, sont les dimensions des lunettes.

Les lunettes sont doubles; pourvu que la Balle passe dans un sens à travers la plus grande, et ne passe pas dans l'autre, elle sera reçue.

On les pèse ensuite.

Des Flasques de Fer coulé pour Mortiers.

Les Flasques de Mortier doivent être d'une fonte grise, facile à forer, et tenace.

Il est nécessaire de bien choisir les Mines, d'en tâtonner le mélange, et de le déterminer par des épreuves réitérées, avant d'y avoir pleine confiance, et de faire une commande considérable de Flasques. Par exemple, les Mines de Kreutzwald et de Hombourg près Saint-Avold, sont très-

bonnes pour faire des Flasques; et celles d'Hayanges près Metz, quoique mélangées, n'ont jamais réussi.

Les Flasques doivent être coulés avec des masselottes longues et très-fortes, et il faut agiter la matière dans le moule, lors de la fusion, pour faire remonter les crasses et éviter les soufflures.

On donne aux Flasques les dimensions prescrites dans les Tables : seulement on a jugé nécessaire d'augmenter la hauteur de celui pour Mortier de 8, de 6 lignes, et son épaisseur de 3 lignes. (Approuvé par le Ministre, le 14 février 1792.)

Réception.

L'assiette du Flasque doit être bien unie, la brisure de la masselotte bien effacée. Il ne doit s'y trouver ni cavités, ni fentes, ni enfonçures, et être bien dressée. Toute cavité masquée fera mettre le Flasque au rebut.

Vérifiez si les Flasques ont les dimensions prescrites par les Tables, au moyen d'un patron ou gabarit.

Les trous pour les boulons d'assemblage doivent être forés à froid dans les Arsenaux par les ouvriers d'Artillerie, et on s'assurera, par l'inspection et le maniement des copeaux provenans du forage, que la Mine est grise, douce, onctueuse, pour ainsi dire, et de la qualité qu'il faut.

Les Flasques reconnus bons par l'examen des dimensions, etc., et du forage, seront pesés, et le poids de chaque Flasque sera marqué sur l'épaisseur en arrière de l'encastrement des tourillons.

On choisira les Flasques les plus égaux en poids pour les assembler en affût, et l'on mettra bien de niveau le fond du logement des tourillons.

Eprouvez les affûts en les tirant 3 fois de suite avec leur Mortier respectif chargé à chambre pleine, le Mortier pointé à 60°, et l'affût placé sur une plate-forme horizontale. (Décision du Ministre, du 14 février 1792.)

Recevez ceux qui auront soutenu cette épreuve sans être dégradés ; ceux qui manifestent des fentes, des cavités, sont rebutés et cassés sans indemnité pour les entrepreneurs.

Tôles.

Réception.

Voyez page 464.

Essieux.

Réception.

Voyez page 465.

Fers plats, ronds, etc.

Les Fers ébauchés ayant tous de fortes dimensions, on les fabrique dans les Forges, où les gros marteaux ou martinets qui s'y trouvent mettent plus à même de bien redoubler, étirer et corroyer les Fers de forts échantillons. On fournit des modèles pour chaque pièce, qui est ensuite mise à ses justes dimensions, et finie dans les Arsenaux. Comme presque toujours on fabrique deux pièces ensemble, on les sépare dans les Arsenaux

avec la tranche à froid, et on voit à la cassure si la pièce a été bien forgée, et si le Fer est de bonne qualité.

Les Fers platinés ou d'un petit échantillon, lorsqu'ils sont de bonne qualité, sont d'une contexture fibreuse qu'on appelle *nerf*, d'une couleur gris-plombé, et qu'on voit parfaitement à la cassure faite à froid. Les Fers d'un gros échantillon, soit plats, soit ronds, lorsqu'ils sont de bonne qualité, ne montrent à la cassure que peu ou point du tout de nerf, mais ils ont un grain fin et d'un gris terne; si le grain est gros, s'il y a des facettes plus ou moins larges, s'il est trop blanc, le Fer a été mal travaillé ou est de mauvaise qualité; et si l'objet auquel on le destine n'exige pas un travail de forge qui puisse l'améliorer, il faut le mettre au rebut.

Ainsi il est d'usage pour la réception des Fers forgés à employer dans les Arsenaux, de séparer les Fers ébauchés en les cassant à froid avec la tranche et le marteau.

On vient de dire *séparer*, parce qu'ils sont ordinairement couplés; s'ils ne le sont pas, on les cassera vers le bout, et on exigera qu'ils soient fabriqués un peu plus longs. On s'assurera que ceux à talons soient bien soudés vers ces talons. Le Fer carré est éprouvé par le taraudage, et ensuite plié à coups de marteau sur la partie taraudée. Le Fer qui doit être sondé est éprouvé par le soudage : toute espèce de Fer s'éprouve en le changeant d'échantillon. On cassait autrefois jusqu'à $\frac{1}{3}$ des barres de fer à recevoir : il faut en casser encore de chaque espèce, (on les casse à froid aux longueurs nécessaires aux ferrures qu'on veut en confectionner) afin de juger à la cassure, de la qualité du Fer, et s'il est recevable.

Les Fers de bandage n'ont pas besoin de montrer du nerf; le grain fin et blanc annonce de la dureté, et c'est une qualité à rechercher pour cette espèce de Fer. Il est conséquemment d'une qualité inférieure, et doit coûter moins cher. On éprouve le Fer de bandage en y perçant des trous.

Quand on ne connaît pas encore la nature des Fers qu'on tire d'une forge, il faut le faire travailler par des ouvriers, en faire divers essais pour voir s'il n'est pas cassant à chaud, à un point qui pût trop contrarier les travaux.

Dans la réception des Fers plats, on passe de 9 points à 15 points, sur les dimensions.

Dans celle des Fers platinés, un peu plus à cause de la difficulté de les faire.

Dans celle des Fers carrés, de 3 à 6 points.

Ces tolérances ne concernent point la longueur qui est indéterminée.

Les procès-verbaux de toutes les espèces de Fers qu'on reçoit, sont dressés par le Commissaire des guerres, certifiés par l'Officier chargé des détails de l'Arsenal, et le commandant des ouvriers, vérifiés par le Commissaire, visés par le Directeur; c'est sur ces procès-verbaux, joints aux récépissés des Gardes, que le Ministre ordonne les paiemens, d'après des prix fixés

Le procès-verbal doit spécifier les espèces de Fers, les épreuves ou vérifications de qualité, les poids, la quantité de rebuts dans les Fers coulés. Autrefois on cassait les Bombes de rebut, et on devrait le faire encore; car quel dommage en résulterait-il pour l'Entrepreneur? et qui sait si l'ouvrier qui travaille à la pièce n'en masquera pas les défauts, et ne la lui donnera pas en compte de nouveau? De la conservation des Bombes rebutées, il ne peut donc résulter que des moyens de tromper l'entrepreneur et le gouvernement.

DES BOUCHES A FEU, etc.

VÉRIFICATION ET RÉCEPTION DES BOUCHES A FEU.

Vérification et Réception des Canons (1).

Nota. On n'a point mis la figure des instrumens, parce qu'ils sont connus des Officiers d'Artillerie, etc.

Les Bouches à feu sont examinées trois fois, et éprouvées avant d'être reçues.

Les Canons et Obusiers sont placés sur deux chantiers; ils y sont inclinés de façon que la Bouche se trouve à environ trois pieds de terre.

---

(1) On ne met plus de masse de lumière aux Canons, Obusiers et Mortiers; mais on met à froid des grains de lumière à tous les Canons, Obusiers et Mortiers.

Les grains de lumière doivent être posés en présence de l'officier d'artillerie surveillant de la fonderie. Il faut que le canal de lumière soit foré dans le centre du grain; que le grain soit exactement tourné et taraudé; que les filets de la vis et de l'écrou se joignent parfaitement; que le bout du teton soit forcé dans son logement, et que l'extrémité de la vis du côté du teton appuie exactement sur l'assiette qui se trouve formée par la différence des diamètres de la vis du teton à la naissance de celui-ci.

La vis doit entrer aisément dans l'écrou jusqu'à ce qu'elle soit à 4 tours du fonds; et pour lui faire faire ces 4 derniers tours, il faut employer 4 hommes, agissant avec toute leur force au bout d'une clef ou balancier de 5 pieds de longueur.

Par décision du 9 nivôse an v, ou met aux Mortiers un grain de lumière comme aux Canons;

Mais comme la console pour amorcer le Mortier gênait son placement, on l'y rapportait après avoir mis le grain; et dans le tir la console se détache. On obviera à cet inconvénient en n'en mettant plus, et en retranchant du Mortier un onglet de métal, dont la partie large de son épaisseur aboutisse à 1 ligne au-dessous du trou de la lumière: on mettra de la poudre dans ce creux pour amorcer le Mortier.

Cet onglet, ayant 3 à 4 lignes de profondeur vers la lumière, ne doit pas empêcher les filets du grain d'être en entier dans l'écrou.

L'ame des Pièces est forée à 10 points de moins que son calibre avant l'épreuve, la chambre des Mortiers à 9 points, et l'ame des Mortiers à 18. Après l'épreuve on met ces Bouches à feu à leur vrai calibre, et il ne doit y rester aucun vestige d'enfoncement.

Il ne sera reçu aucune Pièce où il se trouverait des soufflures ou chambres depuis le fond de l'ame jusqu'au devant des tourillons. (Décision du 4 brumaire an xi.)

Les Canons seront tirés sous un angle de 45°, s'il est possible. (Décision du 22 messidor an xii.)

Si le calibre excède de 4 points, le déchet est réduit à la moitié; s'il excède de 5, le déchet est supprimé en totalité, et la Pièce est reçue dans les deux cas.

S'il excède de plus de 5 points, la Pièce est irrévocablement rebutée. (Décision du 25 vendémiaire an viii.)

Les Mortiers sont placés verticalement.

Les Bouches à feu sont tournées et finies extérieurement avant d'être présentées à l'examen ; elles ne conservent que l'excédant du bouton de la culasse, où se loge le pivot de la machine, quand on les tourne : on ne coupe cet excédant qu'après leur réception.

Première Visite des Canons.

On regarde dans les Canons, pour voir s'il n'y a pas quelques taches d'étain ou chambres : on se sert du crochet de fer recouvert de cire pour en connaître la largeur et la profondeur.

Cette visite se fait au soleil, avec le miroir ; et si le temps est obscur, avec une bougie allumée.

On tolère, avant l'épreuve, 1 ligne 11 points de profondeur dans l'ame, et 2 lignes à la surface.

On visite la surface extérieure pour découvrir s'il n'existe point de chambres, et on en tient note.

Le diamètre intérieur des Canons doit être, avant l'épreuve, de 10 points plus petit que leur calibre.

On tolère 2 ou 3 points en dessus et autant en dessous.

Epreuve d'après les Tables et les Décisions du Ministre (1).

Les Canons sont portés au champ d'épreuve aux frais du gouvernement ; ils sont montés sur des affûts de leur calibre.

On les tire cinq coups à boulets roulans ;
Ceux de siége et de place, à $\frac{2}{3}$ du poids de leur boulet ;
Ceux de bataille, de 12 . . à $4\frac{3}{4}$ liv.
de 8 . . à 3
de 6 . . à $2\frac{2}{3}$ (4 coups).
de 4 . . à 2
Pour montagne, de 3 . . 4 coups ; les deux premiers à 1 liv.,
les deux seconds à $1\frac{1}{4}$.

---

(1) Par l'ordonnance de 1732, les Canons étaient éprouvés à 3 coups.
Le premier, à la pesanteur du boulet ;
Le second, aux $\frac{3}{4}$ *idem* ;
Le troisième, aux $\frac{2}{3}$.

Par l'ordonnance du 11 mars 1744, les Canons doivent être éprouvés par 5 coups, dont les 2 premiers aux $\frac{2}{3}$ du poids du boulet, et les 3 seconds à $\frac{1}{2}$ *Idem*.

Par l'ordonnance du 31 octobre 1769, les canons doivent être éprouvés par 4 coups ;

Ceux de siége et de place, par 2 coups à $\frac{2}{3}$ du poids du boulet, et par 2 coups aux $\frac{1}{2}$ *Idem* ;

Ceux de bataille de { 12 . . 2 coups à 4 liv. et 2 à 5 liv.
8 . . 2 coups à $2\frac{1}{2}$ liv. et 2 à 3 liv.
4 . . 2 coups à $1\frac{1}{2}$ liv. et 2 à 2 liv. }

Les Obusiers des 2 calibres, 5 coups à chambre pleine.

Les Mortiers de tous calibres, 4 coups à chambre pleine, dont 2 à 30° et 2 à 60°.

Ceux de 24 courts, 4 coups avec une charge de 10 liv., sans sabots, et à dix points au-dessous du calibre. (Décision du 3 ventose an XII.)

Les charges sont logées dans des gargousses de papier : on met un bouchon de paille ou de foin sur la poudre et 1 sur le boulet, chacun refoulé de 4 coups.

Les Bouches à feu doivent être chargées en présence du Commissaire des fontes.

Seconde Visite.

Après le dernier coup, on bouche la lumière avec une cheville graissée; on remplit d'eau l'ame du Canon, on la presse avec un écouvillon garni d'un sac à terre, et on en examine l'extérieur, surtout dans les environs des anses et de la masse de lumière ou du grain, pour découvrir s'il n'y a pas quelque filtration (1).

Si l'eau transpire autour de la masse de lumière ou du grain, le fondeur doit en mettre un autre, et le Canon subir une nouvelle épreuve.

Si le Canon fait eau dans quelqu'autre endroit de sa longueur, il doit être rebuté.

S'il fait du soleil, on examine l'ame avec un miroir; on recherche les chambres avec le chat, et on en vérifie la grandeur avec le crochet garni de cire.

La grandeur des chambres est notée de nouveau sur le tableau de la première visite.

Si les chambres ont plus d'une ligne 11 points de profondeur, le Canon est rebuté.

Si le soleil ne paraît pas, on se sert du chat et de la bougie pour cette seconde visite, et elle peut se faire à la fonderie.

Troisième Visite.

Cette visite a lieu après que l'ame du Canon a été mise à son diamètre exact.

On le calibre avec l'étoile mobile.

On tolère 3 points en dessus, et rien en dessous du calibre.

On ne passe rien pour les enfoncemens de boulets et les coups de forêt.

On en vérifie les longueurs intérieures et extérieures avec la verge de fer à croix.

On tolère 3 lignes en dessus et 3 lignes en dessous de la longueur totale.

On mesure la longueur des renforts et les moulures extérieures du Canon, avec un gabari ou un échantillon de fer qui en a le profil.

On passe 2 lignes de variation sur les longueurs des renforts, et on ne fait aucune difficulté sur la saillie des moulures.

---

(1) On laissera l'eau dans les pièces, qu'on tiendra verticalement au moins 8 heures, et jusqu'au lendemain, si le Directeur d'artillerie le juge convenable; on couvrira l'orifice de la pièce pour empêcher l'évaporation de l'eau, mais sans la boucher avec force, ce qui en arrêterait la filtration. (Décision du 22 messidor an XII.)

On mesure la distance du devant des tourillons à l'extrémité de la plate-bande de culasse, avec la règle à anneau carré.

On ne passe rien sur cette longueur dans le même Canon, mais on tolère d'un Canon à l'autre 2 à 3 lignes sur la mesure prescrite par l'ordonnance.

On vérifie si les tourillons sont perpendiculaires au plan vertical qui passe par la lumière, en les supposant placés horizontalement; cela se fait avec 1 équerre de fer destinée à cet usage.

(*Voyez* la Table des Instrumens.)

On ne passe aucune variation.

On examine avec les deux croix de bois à cylindre et par le moyen d'un fil, si l'axe des tourillons est bien placé.

On ne tolère aucune variation.

Cet examen doit se faire lors du tracé des tourillons à la graverie, en présence de tous les Officiers.

On vérifie si les tourillons ont le diamètre prescrit, avec une lunette de leur calibre.

On tolère 3 points en dessous, et rien en dessus.

On mesure leur longueur.

On tolère 1 demi-ligne de variation.

La saillie des embases se mesure en présentant devant les tourillons la règle de fer destinée à cet usage.

On tolère 3 points de variation.

On examine si le plan des embases est dans la direction d'un fil présenté contre l'embase, du côté de la volée, et rasant la plate-bande de la culasse.

Point de variation.

Diamètres à mesurer avec la règle à crans.
- A la plate-bande de culasse.
- A la lumière.
- A la fin du premier renfort, derrière la plate-bande.
- A la naissance du renfort.
- A la fin du deuxième renfort derrière la plate-bande.
- A la naissance de la volée.
- A l'astragale du collet contre le réglet.
- Au plus grand renflement du bourlet.
- Au vif de la bouche.
- Au plus fort du bouton et au réglet de la culasse.
- Au collet du bouton.

On passe 1 demi-ligne de variation sur tous ces diamètres, soit en dessus, soit en dessous.

On vérifie avec un refouloir de calibre, dont le bout est couvert de terre grasse, et par le moyen d'un dégorgeoir, si la lumière aboutit au point prescrit par l'ordonnance.

On passe 1 ligne de variation sur la position extérieure de la lumière, et 1 ligne et demie sur sa position intérieure, mais seulement du côté de la volée.

On visite avec un fil d'acier à crochet perpendiculaire au fil, s'il n'y a pas de chambre dans le canal de lumière.

On ne passe aucune variation, et on remet un grain, s'il y a la moindre chambre.

Vérification et Réception des Mortiers et Pierriers.

Première Visite.

Le diamètre et la longueur de la chambre des Mortiers doivent être, avant l'épreuve, de 9 points moindres que leur calibre, et celui de l'ame de 18 points. On prend ces premiers diamètres avec des croix d'acier.

On passe 2 à 3 points sur ces diamètres.

On examine s'il n'y a pas de chambres ou de taches d'étain.

On tolère avant l'épreuve 3 lignes 3 points dans l'ame, et 2 lignes 3 points dans la chambre.

On forme un état pareil à celui de la visite des Canons, sur lequel on note les défauts reconnus dans les Mortiers.

Epreuve.

Mortiers. Ils sont placés sur de forts chantiers, et encore mieux sur des affûts construits pour cet usage.
Tous les Mortiers et Pierriers sont tirés 4 coups à chambre pleine, les 2 premiers à 30 degrés, les deux autres à 60.
La charge doit être recouverte avec un culot de papier, du diamètre de la chambre, et la bombe contenue avec 4 coins, que le Commissaire des fontes est le maître de placer.

Pierriers. On charge l'ame des Pierriers d'un panier de leur diamètre, rempli de gros cailloux et de terre séparée par lits, et on le coutient avec de la terre refoulée à la spatule.

Ces Bouches à feu subissent aussi l'épreuve à l'eau.

Seconde Visite.

Le Mortier et le Pierrier sont ensuite lavés et examinés, soit au champ d'épreuve, soit à la fonderie.
On vérifie les défauts reconnus à la première visite, ainsi que ceux qui pourraient s'être découverts à la seconde, et on en fait mention sur l'état de cette visite.

Troisième Visite.

On les calibre avec l'instrument destiné à cet usage; il sert en même temps à vérifier les enfoncemens qui peuvent s'être formés dans l'ame.

On passe au diamètre de l'ame et à celui de la chambre, 6 points de plus que le calibre, mais aucun enfoncement.

On mesure la longueur et les diamètres extérieurs des Mortiers et Pierriers, de la même manière que ceux des Canons; c'est-à-dire avec un échantillon de fer, un compas courbe et une règle sur laquelle les diamètres sont marqués par des crans.

Ils sont rebutés s'il y reste des traces de foret trop fortes, ou quelques égrénemens à l'angle de la chambre (1).

Vérification et Réception des Obusiers.

Les Obusiers sont tournés avant d'être éprouvés. On les place sur 2 chantiers, où ils sont inclinés comme les Canons.

Le diamètre de la chambre des Obusiers doit avoir 6 points de moins que leur calibre, et l'ame 18 points.

La première visite des Obusiers se fait de même que celle des Canons.

On ne tolère pas les chambres qui ont plus de 2 lignes 6 points de profondeur dans l'ame et à la surface; et 1 ligne 6 points dans la chambre.

Epreuve.

On les place sur des affûts de leur calibre, et on les tire 5 coups à chambre pleine, c'est-à-dire chargés à 2 livres de poudre.

On ne tolère dans les longueurs extérieures des obusiers que 2 lignes en dessus, 2 lignes en dessous, 2 lignes sur le renfort, etc., 1 demi-ligne sur l'emplacement des tourillons. *Voyez* la manière dont on prend cette distance au canon.

Les tourillons doivent être perpendiculaires au plan vertical qui passe par la lumière : on vérifie leur position de la même façon que pour les Canons.

On ne tolère aucune variation.

Le diamètre des tourillons.

On tolère 3 points en dessous, rien en dessus.

Leur longueur.

On tolère 1 demi-ligne de plus ou de moins.

La saillie des embases.

On tolère 3 points, idem.

Les diamètres extérieurs.

On tolère 1 demi-ligne, idem.

L'emplacement de la lumière.

On tolère 1 demi-ligne extérieurement, et 1 ligne et demie intérieurement.

Les chambres de la lumière.

Les Obusiers sont rebutés s'il y a des chambres d'1 demi-ligne de profondeur dans la lumière.

---

(1) Les Mortiers à semelle coulés à Noyan, ne sont pas reçus, si la dilatation de l'ame, après l'épreuve, excède de 4 points le vrai calibre; on les reçoit si les chambres ou sifflets intérieurs ou extérieurs ont moins de 2 lignes 6 points de profondeur : on ne paie que la moitié du prix de façon, s'ils ont de 2 lignes 6 points à 3 lignes 6 points; s'ils excèdent cette limite, les Mortiers sont rebutés. (Décision du 22 messidor an XII.)

Description de l'Etoile mobile.

Cet Instrument sert à connaître le calibre des Canons; il est composé d'un plateau de cuivre de 2 lignes 6 points d'épaisseur pour tous les calibres.

		pouc.	lig.
Diamètre des Plateaux.	de 24	5	»
	de 16	4	»
	de 12	3	6
	de 8	3	»
	de 4	2	6
Diamètre intérieur de la douille		1	1

Il y a 4 pointes d'acier placées sur le bord du plateau, dont 3 sont immobiles; la 4ᵉ se meut dans une coulisse et obéit au mouvement d'un plan incliné qui la fait avancer.

La douille est fixée sur le plateau par trois pieds qui y sont attachés avec des vis. Le bas de la douille est fermé par une plaque de cuivre percée vers son bord d'un trou pour le passage d'une verge de cuivre qui a 3 lignes de diamètre, et qui correspond au centre du plateau; cette verge est prolongée par un petit cylindre de 5 lignes de diamètre concentrique avec le premier.

Le moteur de la pointe mobile est formé par une branche horizontale et une inclinée; le bas de cette dernière est tenu au cylindre par une bride; cette bride, ainsi que la branche, sont percées pour recevoir le cylindre.

La partie de ce cylindre doit, quand la branche supérieure touche le dessus du plateau, dépasser son dessous de 2 pouces, en supposant le plateau posant sur la bride.

Quand la bride touche le dessous du plateau, le plan incliné qui traverse le trou de la coulisse de la pointe mobile, la retire de 4 lignes vers le centre du plateau, et cette pointe doit alors être à la même distance du centre que les trois autres.

Si l'on ne retire le cylindre que de 6 lignes, la pointe ne rentrera que d'une ligne, enfin si on ne retire que d'une ligne, elle ne rentrera que de deux points.

Il en sera de même si l'on pousse le cylindre; c'est-à-dire que si en partant du calibre exact on a poussé d'une ligne, la pointe mobile dépassera les trois autres de deux points.

On fixe cet Instrument au bout d'une verge de fer, pour pouvoir en faire usage jusques dans le fond de l'ame. Cette verge a 4 lignes de diamètre, et elle est vissée par un bout au cylindre; le bout de la hampe est emmanché dans la douille, et y est fixé avec une vis.

La verge se loge dans une cannelure pratiquée sur l'extérieur de la hampe, où elle est contenue avec des viroles de cuivre placées à différentes distances.

Le bout de la douille est terminé par une virole ouverte vers le haut. La verge est divisée dans cet endroit sur la longueur de 2 pouces, en lignes du pied-de-roi, et le bord de cette virole, en parcourant ces divisions, marque le chemin de la pointe mobile dans l'ame, de sorte que dans tous les cas, une de ces lignes correspond à 2 points de saillie ou de retraite de la pointe mobile.

Cet instrument a été perfectionné.

Usage de l'Etoile perfectionnée.

Pour se servir de cette Etoile, il faut réunir les parties de la hampe en observant que celle du milieu n'est qu'une allonge qui sert pour les gros calibres.

Les parties de la verge de fer s'assemblent avec des vis à tête carrée, par le moyen d'une clef à cet usage. Celles de la hampe se logent l'une dans l'autre par le moyen des douilles à vis.

La poignée de la hampe est divisée en pouces et lignes; le curseur forme un anneau autour de la poignée, et parcourt les divisions à mesure qu'il est entraîné par le mouvement de la tige à laquelle il peut être fixé par une vis de pression.

Le curseur a une entaille pour la vis, qui lui permet d'avoir un mouvement indépendant de celui de la verge; ce mouvement procure le moyen d'ajuster le bord du curseur sur le zéro des divisions, ou sur tout autre point, sans faire mouvoir la verge.

On place dans les trous carrés pratiqués sur l'épaisseur de la circonférence du plateau, les 4 pointes du calibre du canon que l'on a à mesurer, et on les arrête par le moyen de vis à tête carrée; il faut avoir soin de loger les pointes chacune dans le trou dont la vis porte le même nombre de trous de pointeaux que la pointe.

L'Etoile étant ainsi préparée, si on pousse la verge, elle communique son mouvement par le moyen du plan incliné à la pointe mobile.

L'usage de cet Instrument est fondé sur la saillie que prend successivement la pointe contre le bout de laquelle glisse le plan incliné: cette saillie est au mouvement progressif du plan, comme la hauteur du plan est à sa base. Ici ce rapport est comme 1 est à 12, de sorte que quand le plan incliné et le curseur qui sont mus en même temps par la verge à laquelle ils sont unis, avancent d'une ligne, la pointe doit avoir avancé d'un point.

Avant de faire usage de cet Instrument pour prendre le diamètre d'un Canon, il faut présenter l'Etoile à son carré (1) pour faire toucher la pointe mobile au côté qui lui correspond, faire glisser le curseur jusqu'à ce que son bord se trouve sur le zéro des divisions, et le fixer par le moyen d'une vis de pression; on retire ensuite la verge à soi pour dégager les pointes du carré, et on introduit l'Instrument dans le Canon.

Le diamètre que forment les pointes doit avoir 3 points de moins que le calibre, afin que l'Instrument puisse s'introduire dans des canons forés trop juste, et à cet effet, on trace sur la poignée trois divisions en dehors du zéro, qui correspondent à ces trois points.

Pour mesurer le calibre d'un Canon, il faut, quand l'Instrument y est introduit, pousser doucement la verge; et si lorsque la pointe mobile ne peut plus avancer, le bord du curseur se trouve sur le zéro, l'ame est exactement de calibre. Si le bord du curseur est au-delà du zéro de 2 ou 3 lig., le calibre est trop fort de 2 ou 3 points; et enfin si le bord du curseur n'a pu parveuir au zéro, le calibre est trop faible, et les lignes tracées au dehors du zéro en font connaître la différence en points.

---

(1) Les carrés (car il y en a un pour chaque calibre) sont des règles de cuivre formant cette figure; elles sont garnies d'acier dans la partie intérieure du milieu; elles servent à mettre la pointe mobile au calibre exact, c'est-à-dire à la même saillie que les trois autres.

On voit que par le moyen de cet Instrument, on a des résultats justes, quand même le frottement aurait diminué la longueur des pointes.

Il y a des pointes pour le vrai calibre, et des pointes d'épreuves qui ont 3 points de moins.

A mesure qu'on change l'Instrument de position dans le Canon, il faut avoir attention de tirer la verge à soi pour faire rentrer la pointe mobile, afin de ne pas l'user par le frottement.

Instrumens pour la vérification des Canons.

Gabari ou échantillon de fer dans lequel est entaillée la figure extérieure du canon, et qui sert à mesurer la longueur des renforts en même temps que la largeur et saillie des moulures.

Verge de fer à croix pour mesurer la longueur intérieure et extérieure des Canons.

Demi-cylindre de bois servant à soutenir la verge dans le centre de l'ame.

Règle mobile formant la croix de la verge, et s'appuyant sur la bouche du Canon.

Il y a sur la règle, des divisions pour tous les calibres, et à chaque division, il y a 6 lig. du pied-de-roi tracées en dessus et en dessous qui marquent les différences qu'il peut y avoir sur les longueurs.

Boîte mobile et à pointe pour marquer la longueur extérieure.

Il y a de même 6 lignes tracées au bout de la verge en dessus et en dessous, servant à faire voir les variations sur la longueur du canon.

Règle de fer sur laquelle les diamètres extérieurs du Canon sont marqués par des crans, et que l'on prend avec un compas courbe; en partant du point ou cran qui est seul à une extrémité, et prenant la distance au cran le plus éloigné, et successivement aux autres, on a la longueur qui exprime le diamètre de la pièce :

A la plate-bande de culasse,
A la lumière,
A la fin du premier renfort,
A la naissance du second renfort,
A la naissance de la volée,
A l'astragale du collet,
Au vif de la bouche.

Le diamètre, au plus grand renflement du bourlet, se mesure en épaisseur.

Règle de fer cintrée dans le milieu pour prendre l'écartement des embases par le dessous des Canons.

Le cintre est différent pour chaque calibre, parce qu'il sert à loger la partie du Canon qui surmonte le dessous des embases.

Double équerre pour vérifier la longueur du bouton.

Lunette pour le diamètre des tourillons.

Chat à 4 pointes et à ressort pour chercher les chambres des Canons.

Anneau à tige de fer pour rapprocher les pointes, lorsqu'on introduit le Chat dans les Canons.

Crochet de fer dont on couvre la pointe de cire pour connaître la profondeur des chambres.

Compas courbe servant à prendre les diamètres extérieurs des Bouches à feu.

Gabari ou échantillon pour vérifier les dimensions extérieures des Mortiers.

Refouloir dont on couvre l'arrondissement de la tête en terre grasse pour marquer sur le refouloir, au moyen d'un dégorgeoir introduit dans la lumière, le point où elle aboutit.

Instrumens pour la Vérification de l'emplacement des Tourillons.

On place le Canon sur des chantiers de manière que l'ame soit horizontale, ainsi que l'axe des Tourillons.

Double équerre de fer servant à vérifier si le dessus des Tourillons est une ligne droite perpendiculaire au plan vertical passant par l'axe du Canon.

Même équerre faisant voir au profil l'usage de sa languette pour vérifier si le devant et le derrière des Tourillons sont bien dressés.

Cette équerre sert aussi à mettre successivement tels points que l'on veut de la circonférence du Canon dans le plan horizontal qui passe par son axe. On pose pour cela un niveau sur la partie supérieure de l'équerre.

Règle de fer à anneau carré et à boîte mobile à deux pointes servant à mesurer la distance du devant des Tourillons à l'extrémité de la platebande de culasse.

2 Croix de bois de noyer, dont la première porte un cylindre qui entre dans le trou fait au bouton de la culasse, pour tourner le Canon, et la deuxième porte un autre cylindre qui entre juste dans la bouche du Canon.

Les traits d'équerre tirés sur ces croix extérieurement, servent à prendre l'aplomb desdites croix.

Les entailles horizontales faites aux branches desdites croix, servent à constater la position du centre des Tourillons des Canons de Campagne, qui doit être au-dessous de l'axe de $\frac{1}{12}$ du diamètre du boulet, tandis qu'aux autres Canons le dessus des Tourillons est tangent à l'axe; on emploie pour cela un fil qui doit passer sur le centre des Tourillons des Canons de campagne, on arraser le dessus des Tourillons des autres. Il y a dans les branches de ces croix des visières par lesquelles on fait passer un fil qui doit partager la lumière et l'intervalle entre les anses en deux parties égales.

Instrument à mesurer la profondeur de l'Ame et de la Chambre des Mortiers.

Cet Instrument, qui sert à calibrer et à mesurer en même temps la profondeur de l'ame et de la chambre des Mortiers, se place dans l'intérieur du Mortier pour en faire usage.

Sa tige principale est cannelée intérieurement en grande partie pour recevoir une verge arrondie, qui fait mouvoir une double croix; la partie qui n'est point cannelée est un peu moindre que la profondeur de la chambre du Mortier.

Une croix à trois branches qui coule à volonté le long de la tige principale : elle est fixée par une vis.

Les branches de cette croix portent un talon à boîte mobile, qui se fixe aux différens diamètres de la bouche des Mortiers par une vis.

Calibre de la chambre du Mortier formée en double croix, dont le centre est traversé par la tige principale, et dont les branches se trouvent dans la direction de la diagonale de cette tige.

Cette double croix se meut à volonté, parce qu'elle est tenue à l'extrémité de la verge arrondie, au moyen de deux coussinets de cuivre à épaulement et à trou tarandé que traverse le bout tarandé de la verge.

Coussinets à épaulemens et à trou taraudé traversé par la verge.

Le bout de la verge est arrondi, et est taraudé pour entrer dans le trou du coussinet.

Sur la tige de cet instrument du côté où entre la verge, sont tracées les différentes longueurs de l'ame des Mortiers et Obusiers, la chambre comprise; on y a tracé en avant et en arrière de chaque division trois lignes du pied-de-roi, divisées elles-mêmes de trois points en trois points pour reconnaître les variations qu'il pourrait y avoir dans la profondeur de l'ame. On a de même tracé vers l'autre bout les différentes profondeurs des chambres des Mortiers et Obusiers, et les divisions nécessaires pour reconnaître les variations. Il y a un demi-cylindre ou rouleau dont l'arrondissement est égal au demi-diamètre de la chambre, et qui est fixé par une vis à environ deux pouces du bout de la tige; il sert à contenir l'Instrument dans l'axe du Mortier.

MACHINE

A remettre les Grains de Lumière aux Canons.

1 Bascule à serrer le villebrequin. Les 2 branches qui tiennent à la partie plate, sont à 8 pans, et y mordent d'1 pouce. La partie du milieu est percée sur la surface opposée à l'ouverture du crochet, d'un nombre indéterminé de trous en amorçoirs ; les extrémités des pattes formant la fourche, sont arrondies et percées d'1 trou de boulon.

1 Boulon servant de tourillon à la bascule et à son écrou, à 8 pans.

1 Support de la bascule. Le dessous du support est arrondi ; le corps est d'abord équarri, puis à 8 pans, et se termine en portion cylindrique, perpendiculaire à sa direction ; cette portion est percée d'un trou. Le pied est percé d'un trou de clavette dans le même sens que celui de la partie cylindrique.

1 Clavette de support.

1 Ecrou en coulisse. Il est percé d'un trou à 8 pans ; le bout le plus près de ce trou, est percé d'un trou de clavette ; l'autre bout est percé d'un trou taraudé pour la vis de pression, dans le sens de la largeur. Sur la largeur de l'écrou, au milieu de la partie comprise entre le trou à 8 pans et le trou taraudé, est un piton portant une chainette, où tient une clavette.

1 Vis de pression et sa manivelle.

1 Arbre portant l'allésoir à couper le teton de lumière ; un des bouts de l'arbre porte la rosette à allésoir, et l'autre bout est terminé en pointe émoussée.

1 Plaque d'appui à fourche pour l'arbre d'allésoir. La partie supérieure de cette plaque est terminée par une fourche, qui sert d'appui à la bascule, et qui la contient dans sa direction ; il y a un rouleau placé dans la fourche ; une partie de la plaque est percée de trous, comme la bascule. La partie inférieure se termine en deux branches, faisant une fourche formée par une traverse, aux bouts de laquelle sont 2 chaines.

2 Tringles pour joindre les chaines aux crochets de retraite.

Vilebrequin.

Foret de Vilebrequin.

Grain d'orge servant à équarrir la lumière, pour y placer le mandrin d'acier.

Mandrin d'acier, pour dévisser le grain de lumière.

Tourne-à-gauche pour l'arbre.

Ecrous à anneau, fixant au bout de l'arbre les rosettes avec leur allésoir, et empêchant cet allésoir d'attaquer le fond de la pièce de Canon, lorsque le teton de lumière est coupé.

Allésoirs taillés en couteau et leurs rosettes : le dessus des allésoirs a un arrondissement égal à celui du fond de l'ame des Canons ; la partie extérieure est taillée en couteau, jusqu'à 4 lignes du dessous ; leurs pattes ont la même courbure et la même hauteur que leur rosette : leur flèche a le même diamètre que leur rosette ; leur rosette a 2 entailles à queue d'a-

ronde, d'une profondeur de 3 lignes, dont l'écartement et les dimensions sont les mêmes qu'aux pattes d'allésoirs qui doivent y être logées.

Allésoirs taillés en lime, n'ont de différence avec les autres que dans la taille.

Les Allésoirs de 12, 8 et 4 de place, sont les mêmes que ceux de Campagne.

Rosettes servant à contenir l'arbre dans l'axe de la pièce. Elles ont les mêmes dimensions que les Rosettes d'Allésoirs, excepté que leur épaisseur est arrondie d'une ligne, pour faciliter son mouvement dans l'ame de la Pièce.

Angles formés par l'axe de la lumière (1) et le dessus du premier renfort.	Aux Canons de campagne.	12	108°
		8	108 ½
		4	110
	Aux Canons de siége et de place.	24	102
		16	103
		12	102
		8	102

Manière de se servir de cette Machine.

On laissera la Pièce sur son Affût, que l'on posera par terre, après avoir ôté les roues; on inclinera la Pièce jusqu'à ce que l'axe de la lumière soit dans une ligne aplomb; elle fera alors, avec le dessus du premier renfort, l'angle donné par la table. Cette première opération faite, on placera la bascule, son bout à crochet du côté de la culasse, et son support entre les anses, où il sera arrêté par une clavette.

Avec un forêt à vilebrequin (la bascule serrant dessus par des points suspendus au crochet), on agrandira le trou de l'ancienne lumière d'un diamètre déterminé par la largeur du foret. Ce trou ayant la profondeur nécessaire, on ôtera la bascule et son équipage, pour, avec un grain d'orge, ouvrir la lumière, de façon qu'elle puisse recevoir le carré d'acier qui doit la dévisser, par le moyen d'un grand tourne-à-gauche.

On placera le nouveau grain à l'ordinaire; il ne restera plus qu'à couper la partie du teton qui excède dans l'ame l'épaisseur de la Pièce; ce que l'on fera, en mettant le Canon horizontal, et passant dans l'ame, l'arbre, armé de son allésoir, rosette de support et tourne-à-gauche, jusqu'à ce que l'allésoir touche le teton. Pour ensuite manœuvrer cet arbre, on replacera la bascule, mais dans un sens opposé à celui où elle était la première fois, c'est-à-dire le bout à crochet du côté de la volée. On placera la plaque d'appui contre le bout de l'arbre; elle sera arrêtée dans le bas aux chaines d'attelage, et par le haut avec la vis de pression de l'écrou en coulisse. Il ne s'agira plus que de manœuvrer sur le tourne-à-gauche, jusqu'à ce que le teton soit coupé; mais comme cette opération pourrait laisser quelques bavures, on les emportera, en mettant à la place de l'allésoir en couteau, celui en lime, qui en polira l'intérieur tel qu'il doit être.

Les anciennes pièces de siége et de place ayant des grains de lumière mis à chaud, ne peuvent être traitées comme les pièces de campagne; il faut avoir des forets et des tarauds de différentes dimensions, pour y ouvrir et former l'écrou du nouveau grain. Il faut 7 forets et 4 tarauds.

(1) Dans les canons de la Marine, la lumière est inclinée de 15°.

Forets et Tarauds pour remettre les Grains de lumière.

Ces outils sont de deux grandeurs, la plus forte pour 24 et 16, l'autre pour 12 et 8.

1er Foret à couteau et à teton... Les couteaux du bont sont inclinés de 2 lignes, et placés en opposition de chaque côté du teton.

2e Foret à couteaux et à teton arrondi, fraisé par le bout... Le bout est taillé en fraise d'nn coup de tiers-point, pour emporter le conique qu'a laissé le premier foret.

Les couteaux du bout sont placés comme au premier foret.

Le 12 et 8 n'a point de second foret, parce que ces pièces ayant moins d'épaisseur de métal, on peut du premier passer au troisième.

3e Foret servant à ôter le conique et les bavures que laisse le second foret... Le bont est taillé d'un coup de tiers-point de 17 dents pour 24 et 16, et de 15 pour 12 et 8.

4e Foret à couteaux et à teton arrondi... Le bout se termine en pointe émoussée... La position des couteaux est la même qu'aux autres forets.

5e Foret à dent de loup... La partie arrondie du bout est percée de 2 trous, l'un pour recevoir la dent de loup, et l'autre pour la goupille qui tient ladite dent.

On forme sur l'nne des extrémités de la longueur de la dent de loup, 2 couteaux qui ont 2 lignes de saillie; leur inclinaison est de 2 lignes. Le milieu est percé d'un trou de goupille qui répond à celui du foret.

6e Forêt méplat, servant à arrondir le fond du tron qui doit être taraudé... Le conteau est plat d'un côté et arrondi de l'autre : le côté plat est dans la direction de l'axe du foret. Le bout taillé en aile de mouche, est dégorgé d'un coup de demi-ronde sur la partie gauche, afin de donner de l'élévation à la partie droite pour former son couteau.

7e Foret en fraise, servant à alléser le trou qni doit recevoir le teton de la lumière... La fraise est taillée à 8 côtés en couteau.

L'angle du renfort, du côté de la fraise, est arrondi d'une ligne.

Tarauds.

1er. Les filets ont de profondeur et d'écartement 3 lig. 1 point... Les 3 premiers filets sont abattus à la lime, afin de ponvoir placer le taraud dans une direction verticale : c'est le seul dont les filets soient ainsi coupés.

2e, 3e, 4e } Ces tarauds ne différant dn 1er que par leur diamètre au commencement des filets et au bout.

Les tarauds, le foret à dent de loup et la fraise, sont de fer trempé en paqnet, les autres pièces sont acérées.

Grand Tourne-à-gauche... Il est percé, dans son milieu, de 2 trous, l'un pour le carré des tarauds, et l'autre pour celui des grains... les angles des trous doivent être dans le sens de la longueur des branches.

Tourne-à-gauche à 4 branches... Les branches sont à 8 pans jusqu'à la naissance des pointes.

4 Manches de bois.

Pour ouvrir et tarauder l'écron qui doit recevoir le grain de lnmière, on passera successivement les forets dans l'ordre de leurs numéros; on en

agira de même pour les tarauds : les 1[er] et 3[e] forets avec le vilebrequin, et les 5 autres avec le tourne-à-gauche à 4 branches; ils seront tous serrés par la seule bascule placée au Canon, comme à la première position des Pièces de Campagne. La bascule ôtée, les tarauds se manœuvrent avec le grand tourne-à-gauche : il faudra y employer 6 hommes, et 4 au tourne-à-gauche à 4 branches. Six ouvriers, dans un jour, peuvent mettre un grain à une Pièce de 24.

Lorsqu'on n'a pas de Grains pour mettre aux Bouches à feu, on pourrait les faire faire dans les arsenaux, au moyen d'un tour peu coûteux, tel qu'en a fait construire le capitaine Bouquero à La Fère, à Strasbourg et à Rennes; au moyen duquel il a tourné les Grains, en a formé la vis, et percé le canal de lumière; et pour 6 francs on faisait un Grain et on le posait.

Il en résultait 36 francs d'économie par Grain; car on donne 36 francs aux fondeurs, et on fournit le métal : la partie du Grain qu'on nomme Masselotte, et qui sert de prise au tourne-à-gauche, pèse 6 livres; et vaut au moins 9 francs. Cette Masselotte et les copeaux restent au profit du fondeur; donc, évaluant à 3 francs la consommation des outils de l'arsenal, le gouvernement gagnerait les 36 francs qu'il donne aux fondeurs, en déduisant pourtant ce que l'ouvrier d'Artillerie coûte en subsistance, etc.

Épreuve de la Marine pour les Canons de Fer.

Les Canons sont éprouvés 2 coups à 2 boulets.

La Charge est de $\frac{1}{3}$ poids du boulet.

1 Valet ou un bouchon de foin sur la poudre, et *idem* sur le second boulet.

Poudre sèche, bien grenée, non altérée.

Gargousse de papier : Boulets calibrés par le Contrôleur devant l'Officier chargé des épreuves, le Commissaire et le Fournisseur ou son préposé.

Il y a une Table de tolérances ci-après.

Si les chambres sont vis-à-vis, l'une à l'intérieur, ou l'autre à l'extérieur, on en somme les profondeurs; si la somme excède de plus de 3 points la tolérance prescrite, on rebute les Pièces; si elles ne sont pas à rebuter, on les éprouve en tirant 4 coups à charge entière et 2 boulets.

TABLE *des Tolérances*	en plus.		en moins.
	lig.	po.	points.
Calibre	1	»	6
Diamètre extérieur, si les Canons sont tournés	1	6	6
——— s'ils ne le sont pas	2	6	24
Diamètre du bouton et de son collet	3	»	24
Longueur totale de l'ame	2	»	l'approfondir.
——— de la tranche de la bouche au derrière de la plate-bande de culasse	2	»	*Idem.*
NOTA. Si la Pièce est d'ailleurs recevable, on passera 1 ligne de plus sur ces deux longueurs.			
Longueur du bouton et du collet	4	»	*Idem.*
——— du renfort, si les Canons sont tournés	2	»	*Idem.*
——— s'ils ne le sont pas	3	»	*Idem.*

Suite de la Table *des Tolérances*	en plus.		en moins.
	lig.	po.	points.
Longueur de la volée, du renfort à la bouche. . . .	2	»	l'approfondir.
——— du devant des tourillons au derrière de la plate-bande de culasse	1	6	
Sur le vrai emplacement des tourillons	»	9	
Sur la position du dessus des tourillons	1	6	
Sur le diamètre des tourillons.	»	9	
Sur la longueur des tourillons	1	6	
Sur l'alignement des tourillons	1	»	
Nota. On ne passe rien sur le derrière, le devant et le dessous des tourillons contre l'embase et aux bouts.			
Sur l'écartement extérieur et la largeur des embases des tourillons	1	6	
Profondeur des chambres dans l'intérieur	2	3	
S'il y a de petites chambres qui se suivent, on n'en tolère qu'une.	1	6	
Profondeur des chambres à l'extérieur sur le renfort. — Dirigée vers l'ame	2	3	
— Dans le sens de la surface.	4	»	
— Dans une suite, on n'en tolère qu'une de	2	»	
Profondeur des chambres à l'extérieur sur la volée. — Dirigée vers l'ame	2	6	
— Dans le sens de la surface	4	6	
— Dans une suite, on n'en tolère qu'une de	2	»	
Profondeur des chambres à l'extérieur sur le derrière, le dessous d'un tourillon (1 lig. de plus sur le dev.) et le dessus. — Dans le 24 et 36.	5	»	
— Dans les autres calibres	4	»	
Les Canons sont rebutés et mutilés sous le bourlet s'il y a des chambres de 8 lignes de profondeur sur la tranche de la bouche, dans la direction de l'ame; si elles ont 6 lignes et sont dirigées vers l'ame; si la profondeur d'une onde de foret jointe à la tolérance en plus du calibre a plus d'une ligne.			
Diamètre de la lumière	»	6	3 »
Sur la position de l'orifice extérieur	1	6	*Idem.*
——— intérieur, en avant du point déterminé.	2	6	
——— en arrière d'*idem*.	1	6	
Profondeur des chambres de l'intérieur de la lumière. Si elles ont.	»	6	
il sera remis au Canon un grain de fer battu			

NOTES *sur les Bouches à feu.*

1re TABLE. *Anciens Canons.*

	POIDS du Boulet.	POIDS de la Pièce.	Longueur jusqu'à la plate-bande de culasse.
	liv.	liv.	pieds.
Le Basilic	48	7200	10
Le Dragon	40	7000	16 $\frac{1}{2}$
Le Dragon volant	32	7200	22
Le Serpentin	24	4300	13
La Coulevrine	20	7000	16
Le Passemur	16	4200	18
L'Aspic	12	4250	11
La Demi-coulevrine	10	3850	13
Le Passandeau	8	3500	15
Le Pélican	6	2400	9
Le Sacre	5	2850	13
Le Sacret	4	2500	10 $\frac{1}{2}$
Le Faucon	3	2300	8
Le Fauconneau	2	1350	10 $\frac{1}{2}$
Le Ribadequin	1	750	8
Autre Ribadequin	$\frac{1}{4}$	450	6
L'Emerillon	$\frac{1}{2}$	400	4 à 5

2e TABLE. *Canons réduits à 6 espèces, sous Charles IX, par l'Edit de Blois de 1572.*

	POIDS du Boulet.		
	liv.		
Canon	33 $\frac{1}{2}$		
Coulevrine	16 $\frac{1}{3}$		
La Bâtarde	7 $\frac{1}{2}$		
La Moyenne	2 $\frac{3}{4}$		
Le Faucon	1 $\frac{1}{2}$		
Le Fauconneau	3 $\frac{1}{2}$ quart.		

3e Table, *Canons extraordinaires.*

	Poids du boulet	Calibres.	
Canons fondus à Tours, sous Louis XI.	500 liv. en pierres.	21 po.	Portée, 2700 tois.
Coulevrine de Marseille	100 liv.	»	Y existait en 1524.
Canons turcs au siége de Malte, en 1565	80	»	Il y en avait 50.
Coulevrine de Malaga	80	»	
Canons turcs au siége de Constantinople, en 1453	1200, en pierres.	»	
Coulevrine de Nancy, fondue en 1598	18 liv.	......	Avait 21 pi. 11 p. 6 l. de long., portait à 2 lieues (à S. Nicolas) refondue à Douay.
Coulevrine d'Erhenbreitstein	141 liv.	»	Pèse 22 milliers. (Est à Metz.)

3e Table *bis.* *Canons en usage en France, avant* 1732.

	Poids du boulet.	Poids de la pièce.	Longueur jusqu'à la plate-bande de culasse.	Le bouton.
	liv.	liv.	pieds.	pouces.
Le Canon de France	33	6200	10	13
Le demi-Canon d'Espagne.	24	5100	10	11 ½
Le demi-Canon de France ou Coulevrine	16	4100	10	10
Le quart de Canon d'Espagne	12	3400	10	9 ½
Le quart de Canon de France ou la Bâtarde	8	1950	10	7 ½
La Moyenne	4	1300	10	7
Le Faucon et Fauconneau.	de 2 l. à ¼	de 800 à 150	7	»
La pièce de 8 courte	8	»	8	7
La pièce de 4 courte	4	»	8	6 ½

4e Table.

Les Mortiers, avant l'Ordonnance du 7 octobre 1732, étaient du calibre de 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 et 18 pouces de diamètre, et leurs charges étaient de 2, 3, 4, 5, 6 et 12 liv. de poudre.

Ceux à chambre concave, s'appelaient à l'*Espagnole*.

Cette concavité de chambre avait la forme spherique ou elliptique, et aboutissait à l'ame par un vide cylindrique ou tronc-conique. Le petit diamètre vers l'ame.

	po.	li.	po.	li.	po.	li.	po.	li.	po.	li.	po.	li.	po.	li.	po.	l.
Calibre du Mortier.	18	4	12	6	12	6	12	6	12	»	8	4	6	3	9	2
— de la Bombe (1).	17	10	11	8	11	8	11	8	11	8	8	»	6	»	9	»
Profondeur de l'am.	27	6	18	6	17	6	18	»	18	»	12	»	9	»	»	»
Diam. de la chambre au haut	5	6	6	»	5	4	4	6	5	3	2	8	2	»	»	»
			à un porte-feu.		à un porte-feu.		à un porte-feu.									
Diam. au plus fort.	7	6	9	7	9	6	7	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Profondeur de la chambre	13	»	12	»	14	»	8	8	9	6	6	»	4	6	»	»
Diamètre de la partie cylindrique ou tronc-conique de la chambre. . . .	en poire.		sphérique.		sphérique.		sphérique.		cylind.		cylind.		cylind.			
	»	»	4	»	3	6	4	6	»	»	»	»	»	»	»	»
	liv.		liv.		liv.		liv.		liv.		liv.					
Charge du Mortier.	12		18		12		8		6		$1\frac{3}{4}$					
Charge de la bombe.	48		15		15		15		15		4					
Poids du Mortier. .	»		5000		2500		2000		»		»					
—— de la bombe..	490		130		130		130		130		40					
	toises.		toises.		toises.		toises		toises.							
Portée	»		1800		1400		1200		»		»					

5e Table. *Canons réduits à 5 Calibres, par l'Ordonnance du 7 octobre 1732.*

Canons de . .	24.			16.			12.			8.			4.		
	po.	lig.	p.	po.	lig.	p.	po.	lig.	p.	po.	lig.	p.	po.	lig.	p.
Calibre des pièces.	5	7	$7\frac{1}{2}$	4	11	$2\frac{5}{8}$	4	5	9	3	11	»	3	1	$3\frac{3}{4}$
— — des boulets.	5	5	4	4	9	2	4	3	$11\frac{1}{4}$	3	9	$4\frac{1}{3}$	3	»	»
Longueur de l'ame.	114	»	»	110	»	»	104	»	»	94	»	»	78	»	»
Epaisseur du métal à la culasse. Diamètre et saillie des tourillons.	= Calibre du boulet.														
Poids.	5400 liv.			4200 liv.			3200 liv.			2100 liv.			1150 liv.		

(1) C'était les Comminges.

6e Table. *Mortiers de l'Ordonnance du 7 octobre 1732.*

Mortiers de. . . .	12.	8 p. 3 lig.	*Pierriers.*	Mortiers de 12 pouc.	Mortiers de 12 p.
Chambre.	Cylindrique.	Cylindrique.	Tronc-coniq.	Poire.	Poire.
Charge à chambre pleine.	$5\frac{1}{2}$ liv.	$1\frac{3}{4}$ liv.	$2\frac{1}{2}$ liv.	12 liv.	$5\frac{1}{2}$ liv.
Diamètre de la bombe. .	»	»	»	»	»
Calibre.	12 po. » li.	8 po. 3 li.	15 po. » lig.	12 po. » lig.	12 p. » l.
Profondeur de l'ame . .	18 »	12 $4\frac{1}{2}$	18 6	18 »	18 »
——— de la chambre. .	9 »	6 $2\frac{1}{4}$	8 » Entre l'ame et la chambre est une partie cylindrique pour le tampon. Diamèt. 82 li. Profond. 18	11 6	8 6
Diamètre de la chambre en haut	4 »	2 9	4 »	5 »	4 »
Diamètre du demi-cercle du fond	4 »	» »	2 6 dans le bas.	7 »	5 »
Diamètre de la petite chambre.	» »	» »	» »	2 »	» »
Profondeur d'*idem*. . . .	» »	» »	» »	1 »	» »
Epaisseur du métal autour de la chambre. .	4 »	2 9	3 »	6 au grand diam. 5 au pet.	5 »
Diamètre des tourillons..	7 3	4 8	5 6	8 »	7 3
Poids du mortier	1450 liv.	500 liv.	1000 liv.	2300 liv.	2700 l.

	Boulet: Poids.	Boulet: Calibre.	
Espingards, ou Pierriers de vaisseaux.	3 liv.	»	Se chargent par la culasse, portent à 1500 t.
Amusette du Maréchal de Saxe. . . .	24 onc. en plomb.	»	

Les premiers *Canons* de bronze qu'on fabriqua un peu régulièrement, avaient leur longueur divisée en 7 parties égales, d'après lesquelles on déterminait la position des autres objets : les tourillons, par exemple, étaient à $3\frac{1}{2}$ parties de la bouche... Il en est de même aujourd'hui, le premier renfort a $\frac{2}{7}$ de la longueur : du premier renfort au devant des tourillons, il y a $\frac{1}{7}$; et du devant des tourillons à la bouche $\frac{4}{7}$.

Les premiers Canons avaient l'axe des tourillons au-dessous de celui de la Pièce : leur diamètre était égal à celui du boulet; ils étaient logés des $\frac{2}{3}$ de ce diamètre dans l'affût... Il en est de même encore.

Les premiers Canons avaient tous à-peu-près l'épaisseur du métal autour de la chambre, égale au calibre du boulet... Il en est de même aujourd'hui.

Les *Coulevrines* et les *Canons*, dont il est parlé dans les historiens du 15e siècle n'étaient souvent que des Canons à main ou à fourchette pesant 50 liv., et des Coulevrines pesant 25 liv. Ce qu'on a appelé ensuite Canon s'appelait alors *Bombarde*, et avait 8 calibres de la bouche : on les nommait aussi *Pierrières*, parce que les boulets étaient, en général, de pierre, ou des pierres mêmes. Il y avait une chambre au fond de l'ame ayant $\frac{1}{3}$ du calibre de cette ame de diamètre; sa longueur était quadruple de ce diamètre. Pour recevoir 120 liv. de pierres, on leur donnait 13 pouces, et la charge était de 29 liv. de poudre, et de 40 liv. si c'était un boulet qu'on lançât : il allait à 1500 pas; on ne se servait de ces Canons que pour défendre les Places.

Monstrelet fait mention d'un Canon fondu à Tours, sous Louis XI, dont le boulet de pierre pesait 500 liv., ayant environ 21 pouces de calibre, et qui portait de la Bastille à Charenton, ou environ à 2700 toises.

Les Turcs avaient 50 Canons, au siége de Malte, en 1565, de 80 liv. de balle : ils en avaient de 110 liv. au siége de Belgrade, longs de 25 pieds, qu'on chargeait de 50 liv. de poudre. On prétend qu'ils en avaient de 1200 liv. de balle au siége de Constantinople.

A Marseille, en 1524, il y en avait un de 100 liv. de balle, pour le service duquel il fallait 60 hommes.

A Malaga, il y avait une Coulevrine dite la *Serpentine*, de 80 liv. de balle. En général pourtant les Coulevrines étaient les Canons qui avaient le plus de longueur. On les nommait aussi Dragon, et dans le 16e siècle elles pesaient ordinairement 140 quintaux, leurs boulets 40 liv., leur charge 32 liv.; leur longueur était de 31 calibres, et leur portée de 8500 pas.

La Coulevrine de bronze, prise à Erhenbreitstein dans la guerre de la révolution, et aujourd'hui dans l'arsenal de Metz, a les dimensions suivantes qu'on sera peut-être bien aise de connaître (elle s'appelle le Griffon et a été coulée en 1578).

pieds.	pouces.	lignes.	
14	4	4	longueur totale.
6	7	»	de l'extrémité de la pièce au devant des tourillons.
10	8	»	de l'ame environ 13 calibres.
2	8	»	de la chambre.
»	»	9	des tourillons.
»	10	6 à 7	calibre de la Pièce.
»	10	»	du boulet.
»	8	»	diamètre de la chambre.
»	9	»	——— des tourillons.
2	2	4 ½	——— du canon à la culasse après le tore.
1	5	9	——— à la Volée avant le collet.

26383 liv. poids du Canon.
141 du Boulet.
11000 de l'Affût.
59 liv. 8 onces poudre, continence de la Chambre.
6 pieds, hauteur des roues de l'Affût.

Presque tous les Canons, dans le 16e siècle, avaient des chambres dans le fond de l'ame; cette chambre se joignait à l'ame sans ressauts de métal; elle avait 4 calibres de l'ame de longueur, dont 2 étaient pour la poudre, 1 pour le bouchon, et 1 pour le boulet; lorsque la chambre allait en s'élargissant du fond vers l'entrée, où elle se mariait à l'ame, on appelait les Canons *encampannés :* la Pièce, à l'extérieur, avait quelquefois cette forme. C'est là, il faut le dire, la vraie forme que doit avoir le fond de l'ame des Canons, pour leur donner de la durée et plus de portée : il n'y aura plus de vent au moment de l'inflammation, par conséquent plus de pression sur le boulet, ce qui creuse la Pièce à l'endroit où il se loge. Le général Eblé l'a essayé avec succès sur un Canon de 16. Il faut se hâter de revenir sur ses pas. Les Mortiers à la Gomer sont aussi d'anciens Mortiers décrits dans Saint-Remi; mais si on eût avoué que c'était une chambre de forme antique, peut-être on l'aurait rejetée; on fera de même pour les Canons, mais avant le rejet ou l'admission, il faut en refaire l'épreuve. Elle a été faite sur 12 Canons de 48 qu'on a coulés ayant le fond de l'ame tronc-conique.

Dans le 16e siècle, on eut aussi des Canons qu'on appelait Pierriers (à cause du boulet en pierre), qui n'avaient que 8 à 9 calibres de longueur; il y en avait de 4 espèces ou calibres : leur chambre n'avait que ½ du calibre de l'ame, de diamètre; il y en avait qui étaient ouverts par-dessus à la culasse, pour recevoir une boite en fer, contenant la charge, bien solide, qu'on ajustait au Canon, et était retenue contre la culasse par un coin... On a représenté cette idée comme nouvelle invention de nos jours.

Dans le 16e siècle, on éprouvait les pièces par trois coups à boulet : la première charge aux ⅚ du poids du boulet; la seconde aux ⅚; la 3e au poids du boulet. Au reste, chaque Nation modifiait ses épreuves : en Allemagne on tirait toujours au poids du boulet. On voit par-là que si la poudre avait la même force qu'aujourd'hui, leurs fontes étaient meilleures, car nos épreuves sont moins fortes; et pourquoi les Poudres eussent-elles été plus faibles que les nôtres? On a vu que dès long-temps on avait essayé de tous les dosages des matières qui la composent : on a essayé de la poudre faite il y a près d'un siècle, qui valait celle d'aujourd'hui; et si on allègue qu'on purifiait mal jadis les matières composantes, ne pourrait-on pas répondre

qu'on nous dit aujourd'hui que la poudre russe vaut mieux que la poudre française, et que leur salpêtre n'est que de 2 cuites, et qu'enfin la poudre faite avec le salpêtre de 4 cuites, n'a pas la force de celle faite avec celui de 3 cuites.

Sous Charles IX, il paraît qu'il y avait en France 6 espèces de Canons. Le plus fort calibre était le 33, qui était de six pouces 4 lig., de 10 pieds de longueur, et pesait 5200 liv.; le plus petit calibre était le Fauconneau, dont le boulet ne pesait que $\frac{3}{4}$ livres.

D'après une ordonnance de Charles IX, donnée à Blois en 1572, le Roi seul avait le droit de faire fabriquer des Canons. Cette ordonnance n'a pas été abrogée, l'usage l'a sanctionnée, la révolution l'a suspendue, elle est encore suivie.

La Charge des Canons, dans le 17ᵉ siècle, fut fixée, en général, au poids du boulet pour l'épreuve; aux $\frac{2}{3}$ pour faire brèche, à $\frac{1}{2}$ pour les coups ordinaires, à $\frac{1}{2}$ et au $\frac{1}{3}$ pour les pièces de campagne.

Dès le commencement du 17ᵉ siècle, Errard avait trouvé que le recul ne nuisait pas à la direction du tir... Lombard le pensait et le prouvait aussi; on croit le contraire aujourd'hui. Cependant, dans la pièce de 24 tirée avec 16 liv. de poudre, le boulet est hors du Canon, avant que l'affût ait reculé d'$\frac{1}{2}$ pouce.

Les anciens Artilleurs s'étaient bien aperçus que si la longueur des Canons augmentait leur portée, il y avait un terme où il fallait s'arrêter. Collado fit successivement raccourcir la Coulevrine de Gênes, qui avait 58 calibres, et trouva qu'elle portait plus loin en la diminuant de 8 calibres, puis encore de 6.

Les dimensions des Bouches à feu déterminées par des épreuves sous Louis XIV par Dumets, le furent de nouveau par Valièra, qui les fit fixer par l'ordonnance de 1732 : leur ame fut,

Pour le 24 de 20,94 calibres du boulet.
——— 16 de 23,02
——— 12 de 24,03
——— 8 de 25,36
——— 4 de 26,0

Gribeauval, en 1765, fit raccourcir les Pièces de Campagne de 12, 8 et 4; elles ont depuis cette époque 18 calibres de longueur du listel du bouton à la tranche de la Bouche. La longueur de leur ame est de 16,827 calibres du boulet respectif. La longueur des Pièces de Siége ne fut pas changée, parce qu'elles ont la dimension nécessaire pour ne pas détruire trop vite les joues des embrasures, en y entrant à-peu-près toutes de 46 pouces. Pour obtenir cette longueur dans les petits calibres, il a fallu, contradictoirement à la théorie, leur donner un plus grand nombre de calibres de longueur; mais cette raison n'existant pas pour les Pièces de Campagne, Gribeauval détermina uniformément la longueur de leur ame.

Depuis, se fondant sur de nouvelles théories, et perdant de vue la pratique, Robins, Lombard, etc., ont voulu les uns augmenter la longueur et les charges des Pièces de Siége, les autres les raccourcir et diminuer ces charges. Comme on insiste vivement sur ce dernier mode, on se permettra quelques observations; mais auparavant il faut continuer de jeter un coup d'œil général sur les Bouches à feu, et présenter ensuite les principes le plus généralement adoptés, pour mieux juger les innovations qu'on propose.

Quant aux Canons de fer, les premiers furent en fer forgé; on avait éprouvé le peu de résistance de ceux de fer fondu; l'art de les fondre était alors peu connu. Cependant, on a trouvé au château de Saint-Dizier une très-ancienne Pièce de 20 pouces de calibre, pesant 68 quintaux, pouvant contenir une charge de 48 liv., et lancer 8 pieds cubes de pierre, dont la volée était en fer forgé, et la chambre avec la culasse, en fer coulé.

En général, les anciennes Pièces de fer forgé sont des barres de fer assemblées, comme les douves d'un tonneau, par des cercles de fer, les unes et les autres soudées ensemble.

Au Hartz, en Hanovre, on a trouvé depuis peu de ces anciennes Pièces de fer forgé du calibre de 12 à 16, ayant 17 pieds de longueur, ne paraissant pas fabriquées comme on vient de le dire, mais dont on a perdu les procédés de fabrication : elles pesaient environ 8000 liv.

Il y a à Brest un Canon pris vers 1763 par le Protée sur un vaisseau anglais, pesant 7723 liv., ayant 11 pieds 1 pouce de longueur et 6 pouces de calibre; l'ame est faite de 7 barres de fer forgé, contenues par des viroles de fer forgé. Le fond du Canon n'est pas soudé à ce manchon, mais juxta-posé. Le manchon va en diminuant vers la bouche, et est enveloppé en entier d'une couche de bronze semblable à celui de nos Canons. Cette Pièce a été fondue en 1666 sous Aureng-Zeb à Moltan, province du nord de l'Inde, par l'arabe Muchamed-Beuehassan.

En 1813, une compagnie d'ouvriers artistes de Lyon, nommée la compagnie Etienne, proposa au gouvernement de fabriquer toutes les pièces nécessaires à la France en fer forgé, suivant le mode dont on va donner une idée; elle envoya à Paris une Pièce de 8 de bataille faite d'après ce mode, et promettait de fabriquer 8 Pièces de 24 par jour, une fois son grand établissement fait; elle annonçait que chaque Pièce, matière et façon, ne coûterait guère au-delà du prix de façon des Pièces correspondantes en bronze.

Cette Pièce de Bataille de 8 était très-bien faite, et sans renforts, elle avait à-peu-près la même longueur que celles de bataille de ce calibre (5 p. 8 pouc.).

L'ame avait 1 pouce de plus de longueur.

Le diamètre de l'ame variait de 2 à 6 points du calibre de 8. L'épaisseur du métal à la lumière était de 1 pouce 10 lig. — A la naissance de la tulipe était de 9 lignes 1 point.

Le diamètre des tourillons était plus faible de 4 lignes que ceux de 8, il y avait intérieurement et extérieurement de petits enfoncemens.

La Pièce pesait 259 kil. (environ 529 liv.)

On l'éprouva sur un petit affût à roulettes pleines, de 16 pouces de diamètre, on la tira 4 coups à 3 liv. avec bouchon sur la poudre et sur le boulet refoulés de 4 coups chacun.

Et 5 coups à 4 liv. *idem.*

Les 9 coups furent tirés dans 1 $\frac{1}{2}$ heure.

Le recul des 4 premiers coups fut de 24 pieds, et celui des 5 autres de 34 à 36 pieds.

La Pièce examinée après ces 9 coups ne se trouva point dégradée.

La Pièce de 16 qu'ils voulaient fabriquer n'eût pesé que 700 kil. Celle de 24 environ 900 kil.

Voici le procédé qu'il paraît qu'on avait suivi.

Sur un tube formé comme un canon de fusil, on a soudé successivement des bandes de fer (embrassant le tube) qui superposées en différens sens, donnent au Canon la grosseur convenable. Puis on l'a alésé au calibre, et on a placé à ce manchon une culasse en fer à vis, qu'on a soudée à sa place avec

de la soudure d'argent, comme la meilleure des soudures. Ces différentes bandes de fer ont été soudées entre elles, ou sur le tube, sous des marteaux à bras.

L'inventeur se proposait d'employer pour faire le Canon de 24, etc., des barres de fer de 12 pieds, sur 1 pied 8 lignes dont il ferait des maquettes et des manchons (1) avec amorce; de souder ensuite ces manchons sur un mandrin et sur une enclume sous les coups d'un martinet de 500 kil.: les tourillons soudés auparavant à un de ces manchons. Il tordait les barres de fer qu'il employait, et croyait, par analogie avec les canons de fusil tordus qu'on dit excellens, augmenter d'$\frac{1}{4}$ la ténacité du fer qu'il employait, c'était là le secret.

Mais ces Pièces et autres semblables en fer forgé sont-elles bonnes, doivent-elles être adoptées? Non : parce qu'elles,

1° Détruisent l'affût promptement par la surprise et la longueur du recul.
2° Gênent singulièrement les troupes par la longueur de ce recul.
3° Altèrent les portées par l'oxidation continuelle et inévitable de l'ame.
4° Affaiblissent le moral du Canonnier, parce qu'il craint qu'elles n'éclatent.

Et en effet ces Pièces éclatent souvent, quoique les premières Pièces que les Inventeurs fournissent aux épreuves n'éclatent pas toujours; parce qu'ils y emploient des métaux choisis, et surveillent exactement leur fabrication. Mais dans une grande fabrication, peut-on espérer que les métaux seront choisis avec scrupule, et qu'un œil observateur et exercé surveillera le degré de chaleur que doit avoir le métal pour opérer solidement cette quantité immense de soudures nécessaires pour confectionner la Pièce. Lors du tir les soudures imparfaites s'ouvriront imperceptiblement; l'humidité approfondira les fissures qui, parvennes à un certain point, permettront au Canon d'éclater, il se formera dans l'ame des exfoliations feuillures qui retiendront le feu, et causerout des accidens. Enfin l'oxidation irremédiable de l'ame en temps de guerre agrandira cette ame au point de la mettre hors de service; et en temps de paix, on sera assujetti à peindre sans cesse les pièces pour empêcher cette oxidation.

On s'est étendu sur les défauts de ces Pièces, pour répondre une fois pour toutes, à une innovation qui paraissait bonne et qu'on représente souvent comme nouvelle.

Les Pièces de fer, aujourd'hui, sont faites avec des gueuses refondues à un four à réverbère. Elles ne sont en usage que pour la marine et sur les côtes; celles qui sont dans quelques Places ont été prises sur l'ennemi.

Ces Pièces s'oxident moins; une fois qu'on a constaté la bonté de la fonte, on est sûr de la ténacité nécessaire au tir, et on ne craint pas la mal-façon des soudures, ni que le métal soit brûlé, etc.

Les *Mortiers*, dès le 16e siècle, avaient une chambre d'$\frac{1}{2}$ calibre de diamètre, et de $\frac{3}{4}$ de calibre de longueur; de la lumière à la bouche, le Mortier avait 2 calibres; le métal autour de la chambre avait 1 $\frac{1}{2}$ calibre d'épaisseur, et allait en diminuant jusqu'au collet, où il n'avait plus que $\frac{1}{7}$ de calibre.

Dans le siècle suivant, les Mortiers tiraient déjà des globes de pierres de 500 pesant. On avait aussi en France, depuis Louis XIV, des Mortiers qui

(1) On voit dans les Mémoires de Saint-Remi, T. 1er, page 87 et 94, 3e éd. 1745, qu'on a proposé déja plusieurs fois de faire des Canons de fer forgé en viroles et soudé; mais toujours sans succès.

lançaient des bombes de 500 en fer, on les appelait Comminges; les derniers ont été refondus dans la révolution; avec 2 à 3600 bombes qui étaient à Metz.

Les Bombes creuses paraissent dater en France, de 1634.

Les *Obusiers* sont une arme empruntée des Hollandais, qui l'appellent *Aubitz* : on prit les premiers à la première bataille de Nerwinde, en 1693.

Je crois qu'il est utile de rassembler ici quelques-uns des principes sur lesqnels on est le plus d'accord, et quelques opinions relatives aux Bouches à feu, que divers auteurs en ont dédnites, et dont qnelques-unes ne paraissent pas s'accorder; ce qui peut engager à faire de nouvelles épreuves, à mieux observer, à établir des théories plus claires, moins fondées sur des suppositions arbitraires : car,

Du choc des sentimens et des opinions
La vérité jaillit et s'échappe en rayons.

Les Ouvrages où je les puiserai sont ceux de Robins (R.), d'Euler (E.), de Lombard (L.), de Hutton (H.), traduit et annoté par le colonel Villantroys (V.), de MM. Clément (C.), major d'Artillerie; le général comte la Martillière (L. M.), etc. Si mes observations ne paraissent pas toujours conformes à leurs opinions, cela n'affaiblira en rien l'estime que j'ai pour leurs Ouvrages, et encore moins les sentimens que je dois à d'anciens camarades si distingués par leurs talens, leurs bonnes intentions, et leurs services militaires.

L'Ouvrage de Robins, commenté par Euler, et annoté par Lombard, est difficile à bien suivre; les calculs sont très-compliqués; ils portent souvent sur des bases arbitraires; quelquefois ils les varient, et refont leurs calculs, quand les résultats blessent un peu trop les expériences, les vérités reçues, les vraisemblances, les, etc. *Voyez* pages 185, 247, 256, 260, etc.

Joignez à cela que ces trois Savans se modifiant les uns les autres à chaque chapitre, on perd de vue, en changeant d'objet, les bases que chacun des trois a adoptées.

En convenant que tout est incertitude (V. p. XII.) dans la méthode de mesurer les effets des Bouches à feu par les portées, à cause de la variété des angles de départ des boulets, de la situation du point où il tonche terre dans sa 1re chute, des caprices enfin de la force de la Poudre, si peu connus et si variés, il faut convenir aussi que la méthode employée par Hutton, d'expliquer tous ces effets par la vitesse des projectiles, pourrait bien conduire aussi à quelques erreurs, car il a rarement égard à l'observation incontestable que les grandes vitesses, comme celle de 15 à 1800 pieds, par seconde qui excèdent celle de 1302 p., qu'à l'air rentrant dans le vide, sont bientôt réduites à celle-ci; et cependant Hutton asseoit tous ces calculs sur la vitesse des projectiles au sortir du canon (1); car il dit, pag. 157 : nous attendrons des expériences convenables pour décider quelle est la proportion de perte particulière à chaque degré de vitesse.

(1) On trouve aussi, quelquefois, que ces Savans établissent leors calculs sur des principes opposés et par conséquent au moins contestables, par exemple, H. dit, (page 143) : » Robins affirme qoe la force que la pondre exerce sur le canon est la même, soit qu'on tire avec ou sans boulet, » et il opère d'après cela pour calculer les vitesses. Lombard dans son Traité du Mouvement des Projectiles, dit (page 169) : Dans une pièce inclinée au-dessus de l'horizon, le boulet pesant en partie sur la charge, résiste à l'expansion du fluide élastique : par-là fait développer une plus grande quantité de ce fluids, et en reçoit une plos grande vitesse.

L'inflammation de la Poudre que Robins regardait comme instantanée, est successive. Hutton dit, presque instantanée (1), puisque la presque totalité des charges s'enflamme dans des temps extrêmement courts (pag. 4.).

La résistance que l'air oppose aux projectiles égaux qui le traversent est comme le carré de leur vitesse, si cette vitesse est telle qu'ils ne laissent point de vide après eux; mais s'ils en laissent, ce qui arrive lorsque cette vitesse excède 1302 pieds par seconde, qui est celle de l'air rentrant dans le vide, cette résistance devient triple, suivant les uns (L.), et quadruple suivant d'autres (L. M.).

La résistance de l'air sur les boulets est, en raison, composée de leur surface, et *au moins* du carré de leur vitesse, suivant que cette vitesse est plus ou moins grande que celle de l'air rentrant dans le vide. (Quelques expériences semblent prouver que la résistance augmente dans un plus grand rapport que les surfaces C.).

Les Vitesses initiales des boulets égaux, tirés avec la même charge, dans les mêmes pièces, sont égales; quel que soit l'angle de projection (L. M.). Ce principe est contestable, dans une pièce inclinée, le boulet pèse plus sur la Poudre; plus de poudre s'enflamme, etc. (L.).

Les Vitesses des boulets de mêmes poids et calibres, poussés par des charges inégales, sont à-peu-près, en raison des racines carrées, des quantités de Poudre (une petite différence en moins, a lieu dans les charges considérables). H. et R. disent que ces Vitesses sont comme les racines carrées du poids des charges, tant que les charges n'excèdent point le poids du boulet.

Les Vitesses des boulets de différens poids, mais de même volume, chassés par des charges égales, sous le même angle, sont, en raison inverse, à-peu-près, des racines carrées de ces poids. Le plus léger précède le plus pesant : celui-ci ne le dépasse que lorsque la résistance de l'air a détruit la différence des vitesses (C.); donc les balles de fer auraient plus de portées que celles de plomb; mais cet avantage n'existe qu'avec des charges faibles.

Les Vitesses données à des boulets de différens poids, par des charges inégales, sont à-peu-près, en raison composée de la directe des racines des charges, et de l'inverse des racines, du poids des boulets (H.); donc les boulets allongés en cylindre seraient préférables (Guyton de Morveau en avait proposé de semblables); mais le tir de ces boulets est trop incertain par leur déviation. Ceux mis à l'épreuve par Hutton étaient entrés de travers dans le pendule placé à quelques toises du canon (V.). On voit déja, par cet exemple, que quelquefois l'estimation de l'effet, par la Vitesse, est vicieuse (2); donc les boulets creux remplis de plomb, ceux de plomb, ou de matière plus pesante que le fer seraient avantageux; donc, en diminuant le vent, on aurait un boulet plus pesant, de plus d'effet; et on pourrait diminuer la charge si on ne voulait obtenir que le premier effet.

---

(1) Euler dit : que si la vitesse d'un projectile est de 1700 pieds anglais par seconde, l'inflammation successive ne la diminue que de 40 pieds, et que la perte par le vent et par la lumière n'est que de 20 pieds (page 240.)

(2) La confiance qu'on porte à toutes ces théories pourrait encore être un peu ébranlée, lorsqu'on voit (H. page 161) que les Vitesses calculées par le pendule, et par le recul du canon suspendu, diffèrent de plus de 300 toises dans plusieurs épreuves. Qu'un boulet de fer (expérience faite en Russie, par Bernouilli), pesant 3 livres, tiré par une pièce de 32, calibre de longueur avec une charge de $\frac{1}{4}$ liv. donne des Vitesses doubles de celles que la théorie fait trouver à Lombard.

Les Vitesses données par des charges égales, à des projectiles égaux, sont entre elles comme les racines carrées des portées d'épreuve de la Poudre (et cependant on a tiré 150 coups avec une pièce de 24 et une de 6, et un égal nombre de coups avec de la poudre de 90 t., 100, 110, 120, 130 t. de portée d'épreuve, et les portées moyennes dans chaque pièce ont été égales (C.).

La Vitesse du boulet croît à mesure que la longueur du canon augmente (1), en raison moyenne entre les racines carrées et les racines cubiques des longueurs d'ame (H. 167.) .. C'est un principe certain, que plus on donne de longueur aux canons, plus on en augmente les effets (H. 169)... La Vitesse du boulet est d'autant plus grande, que l'ame de la pièce contient plus de calibres du boulet (R. E.)... La Vitesse augmente à mesure que la longueur du Canon augmente, mais non dans la même proportion, jusqu'à un maximum qui, donnant une longueur démesurée pour la Bouche à feu, ne permet pas de les construire d'après ce principe; car le Canon de 24 chargé de 8 liv. de Poudre, pour atteindre à ce maximum, aurait au-delà de 343 pieds (d'Arcy).

On présentera bientôt une opinion contraire à toutes celles-ci sur la longueur des Canons, etc. Opinion émise par M. le G. C. L. M.

Le Boulet qui part avec le plus de Vitesse doit nécessairement, toutes choses égales d'ailleurs, avoir la plus grande portée.

Les Portées augmentent dans un moindre rapport que les Vitesses, et à-peu-près comme leurs racines carrées, la pièce et l'angle de projection étant les mêmes (H. 170.).

Dans les Portées obtenues avec la même charge, celle qui approche le plus de la véritable est la plus longue, parce que ce qui altère les Portées ne peut l'altérer qu'en moins; s'il s'en trouve d'égales, ou à-peu-près, on doit les regarder comme le véritable effet de la charge (L. 238).

Les Portées croissent dans le rapport des racines cinquièmes des longueurs d'ames. En doublant la longueur de l'ame, on ne gagne que $\frac{1}{7}$ de Portée; mais il est toujours vrai que plus les pièces ont de longueur, plus on augmente leurs effets (H. 169, 172.).

Les durées des Portées sont comme ces Portées, la pièce et l'angle de projection étant les mêmes (H. 173.).

La Vitesse du boulet augmente à mesure que la charge augmente, jusqu'à un maximum particulier à chaque canon... De ce maximum, la Vitesse diminue, si la charge augmente, jusqu'au point où l'ame de la pièce serait totalement remplie de Poudre... Plus le canon est long, moins ce maximum de charge a de longueur... La longueur de la charge et le vide restant de l'ame sont en raison réciproque de leur racine carrée, lors de ce maximum de charge...... La charge du plus grand effet, qui est celle qui donnerait le maximum de Vitesse, doit être d'un poids un peu au-dessus de celui du projectile dans le 24 (2) et le 16, et à-peu-près égal dans les calibres de campagne.

Mais comment concilier ces opinions extraites des savans déjà cités et

---

(1) Le Fusil d'infanterie dont le canon a 42 pouces ou 96 calibres d'ame, avec 30 calibres de charge, et par conséquent un vide de 66 étant tiré donne une Vitesse à la balle de 981, 2 pieds par seconde; raccourci de 2 $\frac{1}{2}$ pouces, cette Vitesse initiale est de 976, 5 pieds.

(2) Euler la fixe pour le 24 à 7,71 calibres de longueur, pesant $\frac{3}{5}$ du boulet (p. 227)... Lombard pour le 24 français trouve qu'elle doit être de 5,65 calibres de longueur, pesant 28,70 liv. (p. 423).

appuyées de leurs calculs, avec l'épreuve suivante de M. le M. C. (pag. 41). « J'ai tiré 100 coups d'une pièce de 6, avec chacune des charges d'$\frac{1}{4}$, d'$\frac{1}{3}$, d'$\frac{1}{5}$, du poids du boulet : à 3° d'élévation, les portées moyennes ont été égales : d'où il conclut, avec raison, qu'on pourrait réduire les charges au quart, même au cinquième du poids du boulet ; et qu'on aurait, avec les mêmes effets, moins de recul, un service moins pénible, des affûts moins fatigués, et moins de dépense. »

La Chambre, dans les Bouches à feu, est la partie qu'occupe la charge. Dans les canons, c'est le fond de l'ame, et en est le prolongement; dans les mortiers, obusiers et pierriers, elle a une forme différente de l'ame; elle est plus resserrée.

On a pensé que la figure de la Chambre n'influait pas sur les portées. C'est l'opinion de Robins, fondée sur l'instantanité de l'inflammation de la Poudre. Mais depuis qu'elle a été reconnue successive, Euler a prouvé que la forme sphérique était la plus avantageuse. Lombard est à-peu-près de cet avis, en disant : Que la forme préférable est celle de la Chambre qui comprend, entre ses parois, et dans le volume de la charge, la plus grande portion de sphère, et qui joint à cette condition, celle d'une moindre ouverture, pour qu'il en résulte une plus forte impulsion du fluide contre la bombe.

On croit en effet que la forme sphérique est la plus avantageuse, surtout si, comme le demande Euler, on peut porter le feu au centre de la figure, parce que cette forme se rapproche de celle de l'inflammation de la Poudre, parce que, sous moins de surface, elle contient plus de Poudre que toute autre figure; parce qu'enfin une épreuve faite à Volwich en 1787 et 1789, a confirmé cette opinion (Extrait du *Mémorial de poche de l'Artilleur*, par Willet Adye (pag. 80). Voici cette épreuve.

On s'était proposé de déterminer la forme de la Chambre des Bouches à feu qui donne la plus grande portée. A cet effet, on a employé un mortier de 8 pouces, auquel on a adapté successivement 4 Chambres de forme différente.

Ces Chambres avaient toutes la même capacité de 63, 7 pouces cubes, contenant 2 livres de Poudre.

La 1re avait la forme ordinaire conique à fond circulaire;

La 2e la même forme, mais renversée;

La 3e la forme cylindrique à fond circulaire (c'est-à-dire sphérique);

La 4e la forme sphérique.

On prit la moyenne de 6 portées avec chacune, et on trouva que la Chambre sphérique pleine était la plus avantageuse; mais qu'elle perdait sa supériorité si on n'y mettait que de petites charges; que dans tous les autres cas, la première de ces chambres donnait la plus grande portée. (Lombard, pag. 258), prouve que c'est la cylindrique dans le tir, avec de petites charges.

Cette forme n'a pas été adoptée en France, ou ne l'a été que passagèrement, à cause de la difficulté de pouvoir bien nettoyer cette chambre, ou la crainte d'y laisser des crasses dangereuses.

La forme de la Chambre a beaucoup varié depuis l'invention des mortiers; on l'a faite en cône, recevant la lumière au sommet, forme, dit-on, la plus désavantageuse : en cône tronqué, en sphère, en poire, en cylindres variés, en cylindre inscrit au cube, auquel on peut réduire la charge; ce qui est la même chose que le cylindre équilatère, que Bezout prouve être le plus avantageux dans les formes cylindriques; et que M. le G. C. La M. trouve avoir la forme la plus convenable de toutes, sans excepter la sphérique.

Le grand nombre de Chambres tronc-coniques qu'on rencontre dans les Bouches à feu anciennes, étrangères, induit à penser qu'on a jugé cette forme la meilleure; c'est celle adoptée pour les mortiers à la Gomer, quoique M. le G. C. La M. avance qu'ils ont la Chambre cylindrique.

On rapporte, d'après des expériences, que la même quantité de Poudre enflammée dans deux cylindres de différens diamètres, fera plus d'effet dans le cylindre de moindre diamètre que dans l'autre. C'est d'après cette base que M. le M. C. a établi sans doute son opinion sur la forme des chambres. La voici :

Le logement de la charge, le plus favorable, est celui qui a le moins de surface.

La bonté de la Chambre sphérique, comparée à la conique et à la cylindrique, vient de la moindre ouverture de son entrée, qui ne met guère en mouvement la bombe, avant que la Poudre soit toute enflammée.

Si le tronc-conique avait son grand diamètre au fond, et son petit égal à l'ouverture de l'entrée de la Chambre sphérique, ces deux Chambres seraient égales en bonté.

Il en est de même de la cylindrique.

L'avantage de la tronc-conique provient de la facilité à y disposer le placement de la bombe.

En principe, pour la Chambre, il faut que l'action du fluide élastique sur le projectile soit, durant l'inflammation, la plus petite; et après, la plus grande possible.

La Chambre sphérique et la cylindrique ont la première propriété, mais non la seconde.

La Chambre conique a la seconde, mais non la première.

Pour réunir les deux avantages, il faut faire la Chambre tronc-conique, creuser le bas de l'ame concentriquement à la bombe, et la faire porter sur trois arêtes équidistantes. On verra bientôt que M. le G. C. La M. a voulu donner au mortier une forme analogue préférable par plus de simplicité, n'ayant point ces 3 arêtes; mais ce mortier, tel que le décrit ce général, laisse retomber la bombe sur le haut de la Chambre, comme dans les mortiers anciens : et la construction à la Gomer est bien préférable aux deux qu'on vient de citer. Elle consiste à terminer l'ame cylindrique par une zone sphérique dont les centres sont pris (dans la coupe ou profil) sur un diamètre supérieur à celui de la bombe; par ce moyen, l'ame est resserrée, et soutient la bombe au-dessus de l'entrée de la chambre, sans laisser de vent.

On est d'accord à penser que la Lumière, pour être la plus avantageusement placée, doit porter le feu au centre de la charge, pour obtenir la plus prompte inflammation et combustion de la poudre, d'où résultent les plus grands effets.

C'était pour y parvenir, que, dans le siècle dernier, on pratiquait au fond des canons une petite chambre cylindrique d'$\frac{1}{3}$ du calibre de diamètre et de profondeur, où aboutissait la Lumière. Ce moyen faisant courir le risque de conserver le feu dans la pièce, malgré tous les soins qu'on prenait, a été abandonné. Mais on verra bientôt que cette petite chambre, nommée porte-feu, avait une bien plus grande utilité dont rien ne dédommage, et qu'il faut rendre aux canons un avantage analogue, sans tomber dans les inconvéniens qui l'ont fait supprimer.

Muller et Désaguilliers, vers 1766, conclurent, d'après des épreuves, que la Lumière, la plus avantageusement placée, devait aboutir au fond de la charge.

Robins et Hutton (1) assurent que la position de la Lumière n'influe point sur les portées.

Thompson dit, qu'en faisant aboutir la Lumière au milieu de la charge, elle donne une plus vive inflammation; mais que cet avantage est si peu de chose, que peu importe sa position, pourvu qu'elle ne soit pas trop voisine du boulet.

Lombard, convaincu que la position de la Lumière influe sur la promptitude de l'inflammation de la charge en forme cylindrique, propose de la faire aboutir sur le milieu de la longueur de la charge. Par ce mode, dit-il, il s'enflamme en même temps autant de Poudre du côté du fond qu'en avant, c'est-à-dire le double que si elle aboutissait au fond; mais l'affût et la Bouche à feu en sont bien plus tourmentés par l'augmentation du recul; ce qui a obligé de donner aux mortiers de 12 pouces tronc-coniques un renfort en console aux tourillons pour les empêcher de plier.

Des épreuves faites en 1808 semblent prouver que pour les petites chambres, il est avantageux de diriger la lumière vers le milieu de la longueur de leur axe, et vers le fond, dans les chambres de grande capacité. La même analogie doit exister pour les canons. M. le colonel Villantroys pense que la lumière en avant est peut-être avantageusement placée pour les ames tronc-coniques.

M. le major Cl., dans un petit ouvrage sur la carabine, imprimé en 1808, propose de faire aboutir la lumière au-devant de la charge, vers le boulet, et avance que des expériences qu'il a faites avec une pièce de 12, prouvent que le recul est le même, quelque part qu'aboutisse la Lumière. Il dit aussi, ce qui prouverait qu'il n'a pas été convaincu par ses épreuves, que si la position de la Lumière augmente le recul, c'est que la portée en est augmentée. Par cette position, il veut éviter la pression du projectile sur la paroi inférieure de l'ame qui produit les battemens, source de la destruction des pièces, et qu'occasionne l'inflammation de la charge par sa partie supérieure, et en arrière.

Ce même Officier, dans un manuscrit (j'ignore s'il est antérieur ou non à l'ouvrage que je viens de citer), trouve que les Lumières les plus longues, et ayant le plus de diamètre, procurent l'inflammation la plus prompte; et qu'il suffirait peut-être, pour prévenir les battemens, à disposer en ligne droite l'axe de la lumière, de la chambre, de l'ame, et du projectile. Que le seul inconvénient serait de ne pouvoir amorcer qu'avec des étoupilles; et que ce mode donnerait le moyen d'alléger les lourds canons de fer de la marine.

Il y a 20 ans que j'avais proposé un mode à-peu-près semblable, que je fis imprimer en 1801, dans la 3ᵉ édition de *l'Aide-Mémoire*. Persuadé, d'après les Savans qu'il fallait porter le feu au centre de la charge; et que ne le pouvant que par des moyens impraticables à la guerre, il fallait s'en rapprocher par un moyen facile à exécuter: je proposai de le porter au centre du cylindre renfermant la charge dans les canons, en perçant la Lumière du haut du listel du bouton de culasse au centre (2), du fond de l'ame, d'aplatir un

(1) Que prouvent les expériences de Hutton sur ce point, avec la petite charge de 4 onces dont il s'est servi? Quelle influence peut avoir le feu mis à un bout ou au milieu? Quand l'objet le permet, pour raisonner et convaincre, il faut faire l'épreuve sur l'objet même.

(2) On pourrait faire aboutir le canal un peu plus bas, si on le juge convenable, pour mettre en mouvement le boulet avant d'être pressé par l'expansion de la poudre dans le vide du vent. On pourrait aussi agrandir le canal coniquement vers le bas, pour jeter plus de feu sur la charge et hâter son inflammation.

peu le bouton, et de remplir la partie supérieure du collet, afin de pouvoir mettre le feu sans étoupilles, lorsqu'on le voudrait. C'est ce mode de placer la Lumière qui remplace aussi le porte-feu ancien qu'on a été obligé de supprimer, et qui procurera à-la-fois la plus prompte inflammation de la charge dans le canon, et le moyen d'éviter les battemens qui les détruisent si promptement, comme on le verra quand on parlera des épreuves de 1786 : car il faut le redire ici, le plus grand défaut qu'on reproche à la position de la Lumière, dans les canons, est de porter le feu dans la partie supérieure de la charge, qui dès-lors étendant son expansion dans la lunule vide et voisine que le boulet laisse au-dessus de lui par son vent, commence avant que le boulet soit en mouvement, à le presser sur la paroi inférieure de l'ame, et lui fait creuser l'affaissement, source des battemens destructeurs des canons.

Le Vent des projectiles est la différence de leur calibre à celui de leur Bouche à feu respective.

H. R. L. C., ont pensé qu'une petite augmentation dans le Vent du boulet causait une très-grande perte de vitesse; l'un d'eux a trouvé que le vent d'$\frac{1}{20}$ du calibre fait perdre d'$\frac{1}{3}$ au $\frac{1}{2}$ de la force de la poudre, et qu'en le diminuant, on pourrait gagner $\frac{1}{3}$ de la charge.

On avait pensé jusqu'à présent que la vitesse du boulet, la justesse du tir, et la conservation des Bouches à feu étaient d'autant plus grandes, que le vent était moindre. Aussi l'ordonnance de 1765 réduisit-elle le vent des canons, qui était fixé à $\frac{1}{27}$ du calibre du boulet (29 points pour le 24), à 18 points pour les canons de siége et de place, et à 1 ligne pour ceux de campagne. M. le général C. La M. pense que cette diminution nuit à la durée des Pièces, et n'ajoute rien à la justesse du tir. Voici les preuves qu'il donne de cette nouvelle doctrine, qu'on va résumer.

1° Si les mobiles, dans le service des Bouches à feu, n'avaient pas de Vent, la résistance qu'ils éprouveraient en avançant dans la longueur de l'ame, serait, comme le carré de leur vitesse, multiplié par 4, parce qu'ils auraient à soulever le poids entier d'une colonne atmosphérique, ayant pour base un grand cercle du mobile; mais à cause du Vent, cela ne peut avoir lieu, puisque le fluide élastique, imbibé du calorique rayonnant, devance le mobile et le soulage de cette résistance. Ainsi un canon qui n'aurait pas de Vent serait vicieux.

2° Il se fait un affaissement de métal au logement du projectile, par la pression du fluide élastique de la poudre, qui s'échappe par le vide au-dessus du projectile; cette pression n'est pas en raison de sa quantité, ni de la hauteur de la colonne comprimante, mais en raison de sa densité, qui est toujours la même (ces assertions sont au moins gratuites), le projectile s'échappant par le plan incliné de l'affaissement, frappe d'autant plus près de la culasse la paroi supérieure de l'ame, qu'il y a moins de Vent; dès-lors les battemens sont plus multipliés, dès-lors la Bouche à feu est plutôt hors de service. C'est ce qu'a prouvé l'expérience aux épreuves de Douay, en 1786.

3° Enfin la réduction du Vent ne contribue pas à la justesse du tir; car si le canon est neuf, sans affaissement, par conséquent le boulet ne tend qu'à se mouvoir sur la paroi inférieure de l'ame; si l'affaissement est fait, les battemens ont lieu, et la déviation des coups en résulte de même.

On peut avoir quelques doutes sur cette théorie, et se permettre les observations suivantes :

1° Puisque le fluide élastique imbibé de calorique rayonnant doit pousser le projectile et la colonne d'air atmosphérique qui lui résiste, il ne fait

pas plus d'efforts, en les poussant ensemble lorsqu'il n'y a pas de Vent, qu'en les poussant séparément lorsqu'il y en a ; d'ailleurs ce boulet n'est pas dans le cas de ceux qui laissent, en s'avançant, un vide derrière eux, puisque le fluide élastique s'y trouve. Ainsi le canon aurait bien plus de durée s'il n'y avait pas de Vent, puisque le projectile, n'étant plus pressé en dessus, ne creuserait pas de logement.

2° Le projectile, en s'échappant du logement formé par l'affaissement, opère un choc qui est le produit de sa masse par sa vitesse. Le fluide élastique agissant toujours sur le projectile, la lui donne double, si l'espace qu'il lui fait parcourir est double : or, cet espace à parcourir dans le premier moment est le Vent ; donc si le Vent est double, le choc est double, dans le système d'agrandir le Vent ; au contraire, dans celui de le diminuer, et même de l'anéantir, les affaissemens étant long-temps à se creuser, les Pièces seront aussi long-temps sans éprouver ces battemens qui les dégradent et les mettent hors de service.

L'expérience qu'on cite en preuve, d'un mortier qui, réduit à 10 points de Vent, a cassé ses bombes au 9e, 11e et 12e coups, paraît insuffisante pour prouver un tel principe, et pourrait être l'effet d'une ame mal forée, etc.

3° Dès que les battemens sont moins grands, comme on vient de le prouver, la direction est moins altérée dans le tir ; et s'il n'y avait point de Vent, comme on l'a proposé, en faisant tronc-conique la partie de l'ame qu'occupe à-peu-près le boulet, ou le fond de l'ame en entier que doivent occuper la charge et le boulet, comme aux anciennes pièces qu'on appelait *encampanées*, les canons auraient un tir plus sûr et bien plus de durée. C'est ainsi qu'on a terminé tronc-coniquement, pour le boulet, l'ame des pièces de 48 fondues en 1812 ; et le général Eblé, dont le suffrage est d'un grand poids, approuva cette innovation.

En parlant de la vitesse du boulet, relativement à la longueur de l'ame du canon, j'ai rappelé à dessein les passages des Savans les plus renommés qui ont prononcé unanimement, que la vitesse des boulets, et que leurs portées croissaient, avec la longueur de l'ame, jusqu'à un maximum d'un usage impraticable. Nous avons observé aussi que le général Gribeauval avait fait raccourcir les Canons de Campagne ; et que, malgré la contrariété d'opinions qu'il y avait eu durant plusieurs années sur ce raccourcissement, on était bien convaincu aujourd'hui, dans l'Artillerie, qu'il était très-avantageux, et laissait aux Canons des portées longues bien au-delà des effets qu'on veut produire. Mais le général Gribeauval ne fit point raccourcir les Pièces de Siége ; il ne fit que supprimer les ornemens extérieurs. On a prétendu long-temps qu'il ne l'avait pas osé, vu les oppositions désagréables qu'il avait essuyées dans les changemens opérés sur les Canons de Campagne. Cependant ce général, qui aimait tant son métier, qui jouissait auprès du ministre d'une faveur bien méritée par ses talens, eût surmonté cette opposition présumée, s'il eût cru ce raccourcissement utile. Je sais pourtant d'un témoin oculaire, que peu de jours avant sa mort, il disoit au colonel d'Angénoust, que nous ignorions les véritables principes d'après lesquels devaient être réglés *l'alliage*, *le poids*, *les proportions des Bouches à feu*. Malgré cela, je pense qu'il est bien prouvé que ce raccourcissement n'est point faisable, parce que les embrasures des batteries, où les Pièces de Siége entrent de 42 à 46 pouces seraient trop tôt détruites avec des Canons plus courts ; et qu'il faut, en principe, que l'ame des canons ait toute la longueur que permettent de leur donner un service prompt et facile, ainsi que l'emploi des objets que le service prescrit

de mettre en usage pour garantir les hommes, enfin la facilité des transports.

Cependant M. le général C. La M. a proposé dans son ouvrage, *Recherches sur l'Artillerie*, imprimé en 1812, de raccourcir les Pièces de Siége, et de réduire la longueur de l'ame du Canon de 24, qui est de 114 pouces, à celle de 81 pouces, ainsi des autres calibres. Dans un nouvel ouvrage, *Réflexions sur la Fabrication des Bouches à Feu*, qui a paru à la fin de 1816, il a proposé non-seulement cette réduction de longueur, mais encore de refondre toutes les Pièces de Siége, d'employer, dans cette refonte, le mode de couler à noyau, au lieu de celui de couler plein; de donner aux Pièces un vent proportionnel au calibre, par conséquent variable, et plus fort qu'aujourd'hui, tout cela pour obtenir de plus grandes portées, plus de durée, et de grandes économies, qu'il évalue, pour la pièce de 24, tantôt à 2440 fr., tantôt à 656 fr.

La nouveauté de ces assertions, dont quelques-unes, telles que le vent, etc., ont été précédemment exposées, étant de la plus haute importance; on a cru pouvoir se permettre quelques observations sur celles-ci, en commençant par l'examen rapide des principes qui les ont fait proposer.

Les bases des opinions de M. le général La M** sont les épreuves d'Auxonne rapportées ci-après. Dans ces épreuves une pièce de 24 fut successivement raccourcie aux : Longueurs d'ame de 81, po. 76, 49, 30.
(On donne à ces tronçons les noms de . . . . . *D*, *C*, *B*, *A*., comme a fait ce général afin de s'entendre plus facilement.)

Avec la charge de 2 liv. de poudre, la pièce *A* porta la Bombe de 8 pesant 44 liv. à 58 toises. Les portées étant en raison inverse des longueurs d'ame on obtint la portée de la pièce *B*, par cette proportion, 49 : 30 :: 58 toises : $x = 35$ toises. Mais par l'épreuve, la pièce *B* porta la Bombe à 66 toises : on en conclut que plus de poudre brûla dans la pièce *B*, et ne brûla pas en entier dans la pièce *A*.

Avec la pièce *C* la portée de l'épreuve fut aussi plus forte que celle obtenue par le calcul.

Mais dans la pièce *D* la portée d'épreuve fut au contraire plus faible; d'où l'on conclut que la charge de 2 liv. ne brûle en entier que dans une ame de longueur plus grande que celle de la pièce *C* et moins grande que celle de la pièce *D*.

Du principe que les portées comme les densités, dans les pièces de même calibre, sont en raison composée de la directe des charges et de l'inverse des longueurs d'ame; que nommant a la portée de la pièce *A* et l, sa longueur d'ame; c. La portée de la pièce *C* et L sa longueur d'ame; e la charge, c'est-à-dire la hauteur du cylindre qu'elle occupe, qui est de 2, 19 pouces ou 54 pouces cubes, faisant 2 liv. x la partie de la charge comburée et par conséquent $e - x$, la poudre non comburée.

On a cette proportion $c : a :: e \times (l - e + x) : L \times x$. D'où on tire la valeur d'x et conséquemment des poudres comburées et non comburées, à l'instant que le projectile reçoit son impulsion.

M. le général comte La M** pose ensuite ce principe incontestable : que le point, où la vitesse d'expansion du fluide sera moindre que la vitesse acquise par le mobile doit être la limite de la longueur d'ame.

Nota. On fera les observations générales article par article; mais dans celui-ci il y a quelques observations de détail qui, pour être senties, ont besoin d'être présentées à mesure.... Elles seront entre parenthèses.

En conséquence il cherche quelles sont ces vîtesses, par le procédé qui suit (*Recherches, etc.* 1, p. 344. *Réflexions de* 1816. p. 96.)

La pièce *A* avec 8 liv. de charge ayant porté la Bombe à 426 toises, par les principes de la balistique, sa vitesse a dû être de 279 à 280 pieds par seconde.

Par la loi de la communication des forces, dans la rencontre des corps en mouvement, la quantité de mouvement est égale avant et après le choc. (Sur ce principe il y a une modification dont on n'use pas ici, et énoncée dans Robins, commenté par Euler, p. 300 : c'est que dans le choc des corps parfaitement élastiques, et le fluide de la poudre l'est, les *Forces* VIVES *sont égales avant et après le choc*, et que la force vive d'un corps est le produit de sa masse par le carré de sa vitesse. Mais n'importe.)

Ainsi la quantité de mouvement de tout le système, dans ce cas-ci, est égale au produit de la vitesse commune à toutes les masses en mouvement, par la somme de toutes ces masses. Donc cette quantité de mouvement est : la vîtesse 280 × 52 somme des masses de la Bombe et de la charge = 14560. (Dans l'ouvrage de 1812, *les Recherches, etc.* Ayant supposé la vitesse de la Bombe égale à 279, ce dernier produit est 14508, c'est une légère différence; mais, il va s'en trouver une grande entre les deux résultats suivans... Il se présente ici quelques doutes sur ces bases de calcul. C'est que le choc sur la Bombe n'est pas le produit de la charge 8 livres par sa vîtesse, mais du fluide élastique de la poudre par sa vitesse : la charge n'existe plus quand la Bombe reçoit l'impulsion : par quel nombre représenter ce fluide? il ne peut l'être par 8 avec vérité. De plus, ce fluide élastique s'évanouissant au départ de la bombe, ni 8 livres, ni tout autre nombre, ne peut entrer dans la composition de la quantité de mouvemens après le choc, ainsi qu'on vient de l'y faire entrer.)

Voulant établir ses calculs sur le boulet de 24 au lieu de la bombe de 8 pouces, pesant 44, il lui substitue ce boulet; et comme l'action des fluides est en raison des surfaces pressées, il multiplie le nombre 14508 (ou 14560) qui représente la quantité de mouvement du fluide élastique immédiatement avant l'impulsion instantanée, par le quotient de la division de la surface du grand cercle du boulet par la surface de la bouche du canon, et il trouve : (ce qui est inexplicable, car ces deux surfaces étaient les mêmes en 1812 et en 1816) que cette quantité de mouvement du fluide élastique, à l'instant de sa première impulsion instantanée sur le boulet de 24 est dans l'ouvrage de 1812 = 14217 livres, et dans celui de 1816 = 6639 liv.

Si on divise l'un et l'autre de ces nombres par la charge 8 liv. et par 32 livres poids du boulet et de la charge.

on aura	vîtesse du fluide avant l'impulsion.	vîtesse du fluide après l'impulsion.
Recherches, en 1812 . .	$\frac{14217}{8} = 1777$	$\frac{14217}{32} = 444.$
Réflexions, en 1816. . .	$\frac{6639}{8} = 830$	$\frac{6639}{32} = 207.$

D'où l'on forme ces deux équations :

Recher. en 1812... 1777 × 8 = 444 × 32. Donc 1777 : 444 :: 4 : 1.
Réflex. en 1816... 830 × 8 = 207 × 32. Donc 830 : 207 :: 4 : 1.

(J'ai présenté ces deux façons de procéder pour faire voir avec quelle adresse on établit un système ingénieux. J'observe que 14217 quantité de

mouvemens après l'impulsion est composé de la vitesse multipliée par la somme du poids du boulet et de la charge : mais la charge n'existait plus lors de l'impulsion, comme je l'ai déjà dit.)

Ainsi la vitesse expansive du fluide élastique, immédiatement avant son impulsion instantanée sur le mobile, est à la vitesse communiquée au mobile immédiatement après la première impulsion comme 4 est à 1.

En faisant un calcul semblable sur les autres tronçons *B*, *C*, *D*, on trouvera que la vitesse absolue du fluide, immédiatement avant l'impulsion, est :

à la bouche des Tronçons	*A*.	*B*.	*C*.	*D*.
Recherches en 1812	1777.	1713.	1573.	1446.
Réflexions en 1816.	830.	799.	731.	677.

Vitesse toujours quadruple de celle que reçoit le mobile.

Puisqu'on a trouvé que dans le tronçon *A*, à 30 pouces du fond de l'ame la vitesse du fluide élastique était de 1777 pieds par seconde, et que celle qu'en reçoit le mobile est de 444 pieds, on peut raisonner comme il suit.

La $\left\{\begin{array}{l}1^{re}\\2^{e}\\3^{e}\end{array}\right.$ vitesse du fluide étant de $\left\{\begin{array}{l}1777 \text{ pieds par }''.\\1333\\1000\end{array}\right.$ Si on la . . .

divise par 4 on aura $\left\{\begin{array}{l}\frac{1777}{4}=444\\ \frac{1333}{4}=333\\ \frac{1000}{4}=250\end{array}\right.$ pour le . . . $\left.\begin{array}{l}1^{er}\\2^{e}\\3^{e}\end{array}\right\}$ élément. . . . .

de vitesse qu'en reçoit le mobile; car le fluide et le mobile allant dans le même sens, la vitesse du fluide se trouve diminuée de la quantité qu'elle communique au mobile, et n'est plus que de $\left\{\begin{array}{l}1777-444=1333\\1333-333=1000\\1000-250=750\end{array}\right.$ et ainsi de suite.

D'après ce calcul et ce raisonnement on forme un tableau de 28 degrés de vitesse dont voici les trois premières lignes :

	Vitesse d'impulsion du fluide élastique.	Elémens de la vitesse acquise du mobile.	Somme des vitesses acquises du mobile.
1	1777	444	444
2	1333	333	777
3	1000	250	1027
etc., etc.			

M. le général comte La M** trouve à la 12e ligne de son tableau, que la vitesse du fluide (restante à communiquer) n'est plus que de 76 pieds (ce qui est peu de chose), et que la vitesse acquise par le mobile est de 1720 pieds, ce qui approche beaucoup de celle de 1713, qu'on a vu dans les

épreuves d'Auxonne que le mobile avait en partant de la bouche du tronçon *B*; il en conclut (*Rech.* 1. p. 357) que le point où le boulet a reçu son dernier degré de vitesse acquise, ou la dernière impulsion du fluide élastique produit par une charge de 8 livres, correspond à la bouche du tronçon *B* à 49 pouces du fond de l'ame.

« Donc, dit ce Général (*Rech.* 1. p. 362 et 357), il est rigoureusement » démontré que non-seulement une plus grande longueur d'ame au-delà » de 49 pouces, ne peut rien influer de plus dans la portée de la Pièce de » 24, mais même qu'elle doit au contraire y être préjudiciable. »

Cette conclusion se trouve en vingt endroits de ses deux Ouvrages parus en 1812 et en 1816 : elle sert de base à son système de raccourcissement et aux conséquences qu'il en tire sur la prompte destruction des Bouches à feu de siége et pour y remédier.

Dans ses réflexions données en 1816, il suit la même marche dans sa théorie et présente un tableau analogue à celui dont on vient d'extraire les 3 premières lignes (il y en a 28), mais il est plus compliqué en colonnes, et comme d'un mot je vais démontrer, par les principes de l'auteur, que ces tableaux ne prouvent rien, je n'ai pas cru nécessaire d'analyser le second : j'observe seulement sur ce second, qu'il trouve le moyen d'arriver à la longueur de 81 pouces.

(Ce général, a dit et répété (*Rech.* 1, p. 285), « le point où la vitesse d'expansion du fluide sera moindre que la vitesse acquise par le mobile, doit être la limite de la longueur de l'ame... Or, voyez la 3e ligne du tableau la vitesse du fluide n'est plus que 1000, celle du mobile est 1027. Donc, il ne faut pas aller chercher le 11e terme; donc, la pièce de 24 ne doit avoir qu'un peu plus de 30 pouces; donc, etc.)

Après avoir exposé la marche des vitesses dans ses tableaux que ce Général donne comme une démonstration, voici le précis de ses raisonnemens.

Jusqu'à ce point de 49 pouces (ou de 81 peu importe) en avant du fond de l'ame, le fluide élastique de la poudre communique au boulet, sa grande vitesse et le devance; à ce point sa vitesse s'est affaiblie par cette communication; celle du projectile est devenue plus grande que celle du fluide, (comment cela peut-il être, puisque partout il a répété ce qu'il a dit p. 106 de ses *Recherches*, et 59 de ses *Réflexions*, que la flamme dans le tir devançait le mobile, c'est bien là ce calorique rayonnant, si puissant, si rapide, seul agent de la force de la poudre dont parle sans cesse ce général; cette flamme enfin, que quelques auteurs disent sortir du canon avant le boulet). Le projectile alors devance le fluide; et ce fluide par ses développemens, en avançant vers la bouche, rallentit la vitesse du projectile, qui est obligé de le traverser et de soulever encore la colonne atmosphérique qui pèse sur celle du fluide élastique : en outre le projectile est rallenti dans les 65 pouces restant de l'ame à parcourir, par les battemens, trainemens, etc.

Il faut répondre ici à cette théorie, avant d'attaquer la base première, les épreuves, parce que si elle est prouvée elle pourra servir quand on aura des épreuves convenables... Il est difficile de concevoir que le fluide élastique de la poudre passe en avant du boulet, en le poussant et que perdant sa vitesse, en lui communiquant, il soit à 49 pouces du fond de l'ame, poussé à son tour par ce Boulet, auquel il résiste en allant moins vite que lui; car, tant qu'il pousse, il doit être en arrière, et lorsqu'il a une vitesse inférieure à celle du boulet, il doit être encore en arrière, et non en avant de lui.

La pièce de 24 dont Folard parle dans ses Commentaires sur Polybe,

et que le général La M** eite, ne prouve rien en faveur de la pièce de 40 pouces, mais peut-être le contraire. La pièce de 24 de Folard n'avait que 28 à 30 pouces de longueur, pesait 1700 livres, et avec 6 livres de chargo donnait les portées de la pièce de 24 ordinaire. On ne donna point de suite à son essai; mais le Régent le fit colonel et lui donna une pension, c'est-à-dire, à juger par les vraisemblances, qu'on récompensa ses bonnes intentions, quoique impraticables, comme on le prouvera.

Donc, l'opinion du général La M** sur le raccourcissement de l'ame des Canons, d'après ses raisonnemens et son tableau des vitesses, sur lesquels j'ai fait mes observations à mesure de leur exposition, est indémontrée et inadmissible.

Je viens maintenant à la base du système source de tant d'erreurs, qui vont conduire M. le général comte La M**, dont je vénère la personne et admire les talens, qui vont le conduire, dis-je, à faire une proposition qui peserait sur le Corps de l'Artillerie, et serait fatale à la France et à son Souverain.

Les épreuves d'Auxonne n'ont aucune analogie avec le vrai tir du Canon, et ne peuvent par conséquent servir à déterminer la vitesse des Boulets et leur portée; d'où l'on veut déduire les dimensions des pièces de Siége. L'inflammation, la combustion de la poudre sont successives à degrés inégaux : et sa force s'accroît surtout par cette combustion successive. L'obstacle qu'on oppose à son expansion fut-il même très-peu résistant, augmente singulièrement cette force, en lui donnant le temps de faire agir ensemble cette succession d'efforts que développe sa combustion. On voit cette vérité prouvée par le tableau de ces épreuves; toutes les fois qu'on a mis des bouchons, les portées se sont accrues, malgré que multipliés comme on l'a fait (on en mettait jusqu'à la bouche), ils ont dû amortir en partie l'effort de l'explosion. Le Boulet sur la poudre eût doublé, triplé, etc. l'expansion de sa force : dès-lors ces épreuves eussent offert la vraie base dont on avait besoin. Faut-il une autorité, voyez page 169 le *Traité du Mouvement des Projectiles*, par Lombard : « Dans une pièce inclinée au-dessus de l'horizon, le boulet pesant en partie sur la charge résiste à l'expansion du fluide élastique : par-là fait développer une plus grande quantité de ce fluide, et en reçoit une plus grande vitesse : conséquemment une plus grande quantité de mouvement. » *Voyez* aussi Robins, p. 455. Le 24, par 8 liv. de charge, reçoit la vitesse de 1500 pi. = 36000. La Bombe de 12 pesant 150 par 3 liv. 12 onces de charge reçoit celle de 400 = 60,000.

Le général La M** croit avoir prouvé que la charge de 2, 3 et 4 livres ne brûle pas en entier dans les 4 Tronçons; mais Lombard prouve le contraire, p. 260 du *Traité du Mouvement des Projectiles*; il dit « Les charges de 2, 3 et 4 liv. s'allument aussi promptement que celle de 12 onc. dans le canon de 24 (et celle-ci l'est complètement avant le départ du Boulet), et la raison en est que dans ces charges, leur longueur n'excédant pas leur diamètre, le feu doit se communiquer en même temps aux extrémités de l'une et de l'autre.

Le principe que les forces ou les densités du fluide sont (*Rech.* p. 100, t. 1er) dans le rapport inverse des développemens ou des longueurs de l'ame dans les Bouches à feu ne peut s'appliquer ici, où le mobile est loin de la charge, pour prouver que la poudre ne brûle en entier que dans la pièce d'environ 81 pouces de longueur, parce que le fluide de la poudre n'est point un fluide homogène, provenant d'une expansion uniforme. Ce fluide varie à chaque instant, par la combustion successive de la pou-

dre, qui fournit des expansions différentes, à raison de la longueur de l'ame, et de l'inégalité de ses mouvemens de combustion. Ce qui confirme mon raisonnement ce sont les résultats opposés à ceux de ce Général, que je vais obtenir en me servant de son principe, de ses épreuves, et d'autres épreuves faites aussi à Auxonne en 1788.

Le général comte La M** d'après son principe du rapport inverse des portées et des longueurs d'ame d'une pièce de 24 et d'après la portée d'épreuve 58 toises du tronçon *A* cherche la portée du tronçon *B* et ne la trouve que de 35 toises; mais, dit-il, l'épreuve la donnant de 66 toises, il est clair que les 8 livres de charge n'ont point brûlé en entier dans le tronçon *A*, et qu'il en a brûlé davantage dans le tronçon *B*; il procède ainsi de tronçon en tronçon jusqu'à celui *D* de 81 pouces de longueur, qui donne par son calcul une portée de 75 toises plus forte que celle d'épreuve qui est de 68 : d'où il conclut que toute la poudre a brûlé entre la longueur de 76 du tronçon *C*, et celle de 81 du tronçon *D*. Donc la pièce de 24 doit n'avoir que 81 pouces d'ame, quoiqu'il prouve ensuite qu'elle ne doit avoir que 49 par les vitesses.

Mais si on emploie le même principe en comparant les ames et les portées des tronçons *A* et *D* on aura 81 : 30 :: 58 : 21 pour la portée du tronçon *D*; et la portée du tronçon *D* donnée par l'épreuve étant de 68 t. il faut en conclure, comme ce général a fait en comparant ses 4 tronçons, que la charge n'est point toute brûlée dans le tronçon de 81 pouces, et ne le sera que dans une pièce plus longue, ce qui est clairement contraire à l'opinion de M. le général comte La M**.

Je vais employer maintenant ce principe du rapport inverse des ames et des portées aux épreuves faites à Auxonne en 1788. Peut-être à cause des événemens politiques qui arrivèrent, vers cette époque, ces épreuves furent-elles peu connues; mais les officiers composant la commission que le baron Dutheil, commandant d'école, chargea de les exécuter avec le professeur Lombard, sont la plupart encore vivans, et on peut les consulter : ce sont MM. de Quintin, chef de brigade; les capitaines, Duhamel, Menibus, Gassendi; les lieutenans, Rhulière, Duvaiseau, Bonaparte.

Dans ces épreuves on tira des Bombes de tout calibre avec des Mortiers de toute grandeur, avec des pièces de 16 de 12 et de 8, et avec un tronçon de canon de 24 ayant 10 pouces 3 lig. de profondeur d'ame. Cette dernière épreuve est très-favorable à l'objet qui est en discussion par son analogie a celles qui ont servi à établir le système de raccourcissement de M. le général La M**.

Avec ce tronçon de 10 pouces d'ame, pointé à l'angle de 43°, on tira des Bombes de 8 pouces, pesant 44 liv. avec des charges de 2 livres sans bouchon, et avec bouchon, et des charges de 3, 5 et 6 liv., mais toutes celles-ci avec des bouchons.

A la charge de 2 livres sans bouchon, la portée fut de 81 toises, et avec bouchon de 96 toises.

Donc d'après le principe énoncé et les tronçons, sur lesquels M. le général La M** fonde ses raisonnemens qui ont 30 po. 49 po. 81 po. de longueur ; et dont les portées sont de. . . . 58 t. 66 t. 68 t.

On aura les proportions suivantes :

	toises.	toises.	
10 : 30 ::	58 : x =	174	Portées si au-dessus des portées données par l'épreuve, qu'on ne peut admettre la théorie qui les donne.
10 : 49 ::	66 : x =	325	
10 : 81 ::	68 : x =	550	

30 : 10 :: 81 : x = 27. Mais l'épreuve a donné 58 toises de portée;

donc (T. Ier p. 100) *il y a une plus grande quantité de poudre enflammée sous la bombe, à l'instant de l'impulsion dans le tronçon* de 30 po. *que dans celui* de 10 po.; et comme le tronçon de 10 po. a eu une portée plus forte avec moins de poudre, il faut donc préférer le canon de 10 pouc., ou plutôt on doit conclure que cette théorie, soit par le raisonnement de l'inuniformité des fluides, soit par les calculs sur des épreuves, ne menant qu'à des absurdités, les opinions de M. le G. C. La M. sur le raccourcissement des Pièces, d'après sa théorie de la combustion des Poudres et de la vitesse des Boulets, sont inadmissibles.

Épreuves faites à Auxonne en 1784 et 1786, avec une pièce de 24 successivement raccourcie à 81 pouces, 76 pouces, 49 pouces et 30 pouces, tirée avec bouchons et sans bouchons, avec une bombe de 8 pouces pesant 44 liv., placée sur la tranche sous l'angle de 40° et fixée invariablement.

Pièces . .	LONGUEUR DE L'AME.				Observations.
	D de 81 pouc.	C de 76 pouc.	B de 49 pouc.	A de 30 pouc.	
Charges.	Portées.	Portées.	Portées.	Portées.	
2 liv. . .	68 toises.	80 toises	66,5 tois.	58 tois.	Sans bouchons.
			83,5	104	Avec bouchons.
	1,996 liv.	1,996 liv.	1,149 liv.	0,593 liv.	Poudre comburée.
3 liv. . .	117 tois.	102 tois.	111 tois.	131,5 toi.	Sans bouchons.
			134	147	Avec bouchons.
	2,294 liv.	2,294 liv.	2,273 liv.	1,576 liv.	Poudre comburée.
4 liv. . .	162 tois.	146 tois.	154 tois.	182,3 toi.	Sans bouchons.
			214	221	Avec bouchons.
	3,992 liv.	3,992 liv.	2,870 liv.	1,988 liv.	Poudre comburée.
5 liv. . .	170 tois.	*195,5 t.	226 tois.	257,5 toi.	Sans bouchons.
	4,990 liv.	4,990 liv.	3,958 liv.	2,571 liv.	Poudre comburée.
6½ liv.	»	265,5 toi.	290,5 toi.	348 tois.	Sans bouchons.
		338,5	356	377	Avec bouchons.
	»	6,488 liv.	4,766 liv.	3,211 liv.	Poudre comburée.
8 liv. . .	282,5 toi.	332 tois.	395 tois.	426 tois.	Sans bouchons.
	7,986 liv.	7,986 liv.	6,395 liv.	3,686 liv.	Poudre comburée.

Avant * sont les épreuves faites en septembre 1784. Après * sont les épreuves faites en août 1786

Epreuve faite à Woolwich en 1736, sur la longueur des Canons.

Canons dont le Boulet pèse 22 livres 2 onces.
Longueur de leur ame,
112 pouces 7
107, 1
101, 4
95, 8
90, 2
Chargés aux $\frac{2}{3}$ du poids du Boulet.
Tirés sous l'angle de 7° — 15'.

Le Canon de 101 pouces 4 d'ame eut la plus grande portée. (*Rech. sur l'Artillerie*, p. 267, t. Ier.)

Le général La M** dans ses Réflexions de 1816 dit que c'est la Pièce de 84 pouces qui eut le plus de portée ; mais il a oublié ce qu'il avait dit dans ses Recherches; d'ailleurs Hutton ou son traducteur les cite dans (p. 170) ses notes, et c'est la pièce qui a 9 pieds anglais, équivalent à 101 pouces, mesure de France, qui donne les plus grandes portées, et il n'est nullement question de celle de 84 pouces.

Résultat des Epreuves faites à Strasbourg et à Douai, sur les Pièces de Campagne longues et courtes.

Epreuve faite en 1764 à Strasbourg, sur 3 Canons de 12 inégaux, pointés à 6°, chargés à 4 liv. de poudre.

Canons.	Long.	Moyen.	Court.
Longueur de l'ame	103 pou. 9 lig.	91 pouc. 6 lig.	74 pouc. 11 li.
Poids.	3122 liv.	2570 liv.	1761 liv.
Portée moyen. sur 13 coups.	976 toises.	918 toises.	949 toises.
Portée moyenne sur *idem*.	936	922	929

Le Canon de 12 court, fut encore tiré :
12 coups à 4 livres, sa portée moyenne fut de 906 toises.
12 coups à 4 livres 8 onces, sa portée moyenne fut de 903 toises.

Epreuve faite à Strasbourg en 1764 sur 2 Canons de 8 inégaux, pointés à 6°, chargés à 2 liv. 8 onces.

Canons	Long.	Court.
Longueur de l'ame.	66 pouc. 7 lig.	61 pouc. 1 lig.
Poids du canon	1524 liv.	1146 liv.
Portée moyenne sur 6 coups	539 toises.	546 toisés.

Le Canon de 8 court, fut encore tiré :
6 coups à 2 liv. 12 onc., sa portée moyenne fut de 546 toises.
6 coups à 2 liv. 8 onc., sa portée moyenne fut de 574 toises.

Epreuves faites à Douai en 1772, de 2 Canons de Bataille; l'un d'après l'Ordonnance de 1732, l'autre d'après celle de 1765.

Longueur de l'ame,	78 pouces	51 pouces.
Poids du Canon et de l'affût,	2090 livres	1317 livres.
Elévation de l'axe au-dessus de	46	36 la plate-forme.

Charges	1 liv. 5 onces.		2 liv.		2 liv. 5 onces.	
	Court.	Long.	Court.	Long.	Court.	Long.
Pointé à 0°.	197 t.	224 t.	215 t.	235 t.	179 t.	258 t.
—— 3°	635	622	554	593	584	597
—— 6°	845	941	818	941	843	949
—— 10°	1094	1058	1034	1129	1142	1139
—— 15°	1319	1406	1379	1328	1385	1334

Ces portées sont des portées moyennes prises sur 5 coups.

Il est encore quelques observations accessoires qui viennent à l'appui du rejet des épreuves d'Auxonne, épreuves insuffisantes pour établir cette nouvelle doctrine sur le raccourcissement des Canons.

Les Portées que l'on admet pour bases de cette théorie ne sont les moyennes que de deux coups, elles ne paraissent pas assez constatées.

Le G. La M. dit (tom. I, pag. 364.): Les plus gros calibres donnent les plus grandes portées, on en obtiendra de plus longues encore, en raccourcissant ces gros calibres; car dans les épreuves d'Auxonne, les plus grandes portées ont répondu aux plus grandes charges dans la Pièce la plus courte... Ce résultat provient de ce que le mobile se trouvait plus près de la charge, et se rapprochait par-là du tir ordinaire du Canon.... aussi le Tronçon de 10 pouc. avec une faible charge, 2 liv., l'emporte sur le Tronçon de 30 pouc... Dans les épreuves d'Auxonne (1) de 1788, on voit de même que la Pièce de 16 et le Tronçon de 81 pouc. des épreuves de 1786, avec la charge de 2 liv. et ayant à peu de chose près le même vide en avant de la charge, ont eu des portées fort inégales: la portée de la Pièce n'a été que de 47 toises, et celle du Tronçon de 68 toises, tant la distance du fond de l'ame au mobile, 110 pouces dans la 1re, et 81 pouces dans le Tronçon, influe sur la portée, tout le reste étant égal.

Comment a-t-on pu se déterminer pour la longueur de 81 pouces, lorsque constamment, hors à la charge de 2 liv., le Tronçon de cette longueur a donné des portées plus faibles que le Tronçon de 30 pouces, et presque

(1) Voici quelques-uns des résultats de ces épreuves de 1788. Pour avoir les mêmes portées, il faut moins de poudre en tirant des bombes de 8 avec des Canons de petit calibre, qu'avec des grands, ainsi à égalité de charge, on a de plus grandes portées en tirant les bombes de 8 avec de petits calibres. Ce résultat n'a pas lieu pour les bombes de 10 pouces.

En tirant les bombes avec des Canons et à forte charge, on égrène la bouche du Canon, et souvent les bombes se brisent en l'air assez près de la batterie.

Les fusées des bombes prennent toujours feu.

toujours aussi plus faibles que celles des autres Tronçons. Cette observation devait bien infirmer tous les principes de la théorie qu'on employait.

Tous les Tronçons sont tirés avec des bouchons : celui de 81 pouces est seul excepté de cet essai.

On dit, on répète que c'est à 49 pouces du fond de l'ame qu'est reçu le dernier degré de vitesse acquise par le mobile, que toute longueur au-delà est nuisible, et cependant l'on se détermine pour l'ame de 81 pouces de longueur.

On commence à tronçonner le Canon de 24 à 81 pouces de longueur : et on trouve précisément que c'est la longueur que les épreuves et la théorie donnent comme la meilleure. Quel bonheur dans la coupe! Car il était naturel au moins de le couper d'abord à 101 ou à 107 pouces, longueurs trouvées les plus avantageuses par les épreuves de Woolwich.

Mais je suppose que M. le G. C. La M. a prouvé qu'il fallait réduire la longueur de l'ame des Pièces de siége : celle de 24 à 81 pouces, etc. La chose est-elle praticable ?.. J'ouvre son livre (Recherches sur, etc., pag. 364) je lis; *L'objection la plus forte est que ces Pièces ainsi réduites auraient l'inconvénient de dégrader pour ainsi dire à chaque coup les embrasures des batteries; mais il est facile de parer à cet inconvénient.* (*Planche* IX, *fig.* 7 *du tom.* II.) En faisant désormais la Pièce de 24, ayant comme celles d'aujourd'hui 114 pouces de longueur, depuis la plate-bande de culasse jusqu'à la tranche de la bouche; mais ne donnant à son ame que 80 pouces de longueur de la bouche au fond, et conservant plein le reste de la Pièce qui est de 34 pouces en allant vers la culasse; ce qui donnera des Canons qui porteront plus loin, dureront davantage, procureront une grande économie de fabrication, et ne nuiront pas à la conservation des embrasures, ayant la même longueur que les Canons dont on se sert.

J'ai toujours pensé qu'un tel Canon proposé par M. le G. La M. n'était de sa part qu'un jeu d'imagination pour provoquer celle des Officiers d'Artillerie et leur faire inventer des Canons courts, qu'on pût exécuter sans détruire les embrasures; car un Canon de 24 avec une culasse de 34 pouces d'épaisseur, écraserait son affût et ne pourrait être manœuvré. Ce qui m'a confirmé dans mon idée, c'est que ce Général n'en parle plus dans ses Réflexions sur les Bouches à feu, imprimées en 1816.

Dans ce dernier ouvrage ce Général dit : « Que rien ne s'oppose plus à ce qu'on réduise la longueur des Pièces destinées à l'attaque et à la defense des Places, à celles les plus favorables à leurs portées et à leur durée (Celle de 81 pouces pour le Canon de 24), parce que l'Affût de Place permet ce raccourcissement » (Réflexions, pag. 84).

Sans doute ce Général ne veut point parler de l'Affût à flèche, vulgairement dit affût Chameau, une des célèbres inventions de l'an XI : c'est donc alors de l'Affût de Place du général Gribeauval; *mais* cet Affût était connu du général La M. en 1812, et il ne le proposait pas dans son livre des Recherches sur l'Artillerie; *mais* l'utilité de cet Affût était sentie depuis plus de 40 ans, et ce Général ne le proposait pas : *mais* cet Affût en tirant pardessus le parapet, a besoin aussi d'une embrasure de 10 à 12 pouces de profondeur, pour être à l'abri du ricochet qui laboure le talus du parapet comme le terre-plein du rempart : *mais* dans l'attaque cet Affût serait vu, plongé, et il n'échapperait pas un canonnier à la mousqueterie de la Place. Mais, laissant de côté la Pièce de 34 pouc. de culasse, le Canon de 81 pouc. de longueur d'ame, doit avoir ses tourillons aux $\frac{3}{7}$ de sa longueur à partir de la culasse, ils doivent répondre à l'essieu de l'Affût : la volée n'aura donc que 46 à 48 pouces de longueur ; si l'on retranche 26 pouces, longueur du

rayon de la roue de l'Affût, la Pièce n'avancera au plus que de 20 à 22 pouc, dans l'embrasure, et la détruira promptement ainsi que le revêtement intérieur du parapet.

Ainsi, quand bien même on pourrait raccourcir les Canons de siége, ils ne pourraient servir à leur objet, n'ayant que 81 pouces de longueur, avec les Affûts connus.

Ce Général donne encore pour motif de raccourcir les Canons de siége, l'amélioration de force qu'on a donnée aux poudres. Leur explosion, dit-il, se fait en moins de temps dans un moindre espace; dans la longueur d'ame qui reste, le fluide se développe inutilement pour la portée et en endommage les parois; les Pièces de campagne raccourcies durent bien long-temps... on peut observer : que l'amélioration de la poudre est problématique surtout pour les Canons : que le développement du fluide dans le reste de l'ame, accroît la portée, d'après tous les Auteurs et toutes les épreuves, hors celles d'Auxonne qui ne sont pas des épreuves analogues au tir; non qu'on veuille être partisan des portées excessives; celles de nos Canons, très-longues, sont souvent superflues, mais on peut diminuer les charges; enfin, que si les Canons de campagne raccourcis résistent, c'est surtout grace au sabot; voyez-en la preuve dans les épreuves de Douai, ci-après, sur le Canon dit l'*Habile* qui n'a pas fourni 600 coups.

Après avoir exposé les raisons qui font voir que les calculs et les épreuves de M. le G. La M. sont insuffisans pour réduire la longueur des Canons aux dimensions qu'il fixe, je vais faire quelques observations succinctes, sur d'autres changemens moins essentiels qu'il propose, dont l'ensemble le conduit à présenter la refonte génésrle de toutes les Bouches à feu de siége de la France, comme devant donner des Canons plus forts, plus durables, comme une opération très-utile et très-économique, et qui lui fait dire avec confiance (Réflex. etc. 1816, pag. 66) : *J'ai la satisfaction de pouvoir annoncer, soit qu'il faille construire ou réparer, des dispositions dans les moyens*, AUSSI (il faut *si* pour la clarté de la phrase) *efficaces, qu'elles tendent à l'économie la plus consolante.*

Voici donc, *les moyens les plus assurés d'amélioration* (Réflex., p. 65) que propose ce Général :

1° Réduire la longueur des ames. On vient d'en exposer la presque impossibilité.

2° Agrandir le vent en le proportionnant à la longueur des Canons... A l'art. *Vent*, qui précède, on a vu que toutes les opinions fondées étaient contraires à cette augmentation de vent.

3° Ne plus couler plein, mais à noyau. 4° Faire entrer le zinc dans l'alliage. 5° Supprimer les renforts des Pièces.	} On va faire quelques observations sur ces 3 articles.

Sur le 3°, ce Général trouve que le bronze liquide coulé en moule plein pour faire un Canon, se solidifie en couches concentriques, en se refroidissant : qu'une force d'extension presse les parties fluides du métal, du centre à la surface intérieure du moule où déjà les parties refroidies et solides les attirent par la force d'aggrégation; d'où il voit clairement que la densité du bronze va en diminuant de l'extérieur vers l'axe, ce qui fait que le forage établit les parois de l'ame dans la partie la moins dense qui forme le Canon. (Réflexions, pag. 69.)

Observations. Sans parler de ces forces de pression et d'aggrégation, tout le monde avait toujours pensé que le mode de couler plein avait ce

défaut; tout le monde, excepté M. le G. La M. qui l'a défendu dans tous ses ouvrages, et notamment dans les *Recherches sur*, etc. antérieures de 5 ans seulement à ses *Réflexions*, il défendait ce mode par ses raisonnemens et ses épreuves, depuis ses *Recherches sur* etc. il n'a plus fait d'épreuves, et cependant il change de doctrine, ce qui me fait espérer qu'il revieudra sur les épreuves d'Auxonne. (*Voy. Recherches sur*, etc. tom. II, pag. 116.) « En coulant à noyau, la matière prend un grain plus fin, une densité » plus uniforme... Mais malheureusement il n'est pas moins vrai que cet » avantage est au préjudice, d'abord de la force de cohésion de l'alliage, » puisque la densité est toujours moindre, etc., » et il cite en sa faveur Suedemberg. « Dans le mode de couler à noyau, l'alliage est plus ex- » posé aux soufflures... Enfin une observation, qui constitue un avantage » *incontestable* a la méthode de couler plein sur celle à noyau, est le re- » trait de la matière de la masselotte qui dans les Pièces de 24 et de 16 va » jusqu'à 12 à 14 pouces d'affaissement dans 4 ou 5 heures après la coulée. » Ce retrait est occasionné par la pénétration du métal encore fluide dans » les terres des moules : ainsi il y en a davantage en coulant à noyau, et la » matière étant en quantité moindre se refroidit plutôt, et fournit moins » à ce remplacement, donc, etc... » En d'autres endroits il rapporte ses observations sur le bronze scié à la masselotte, etc., et trouve toujours que le métal n'est point altéré vers l'axe.

De ces opinions contraires, manifestées par un Officier si éclairé, dans l'espace de 5 ans, sans épreuves ultérieures au temps qu'il a passé dans les fonderies, je conclus qu'il faut éprouver des Pièces coulées suivant les deux méthodes, avant d'en adopter une exclusivement.

4° Faire entrer le zinc dans l'alliage.

Le zinc a moins de fusibilité, plus de ténacité que l'étain (1), et plus d'affinité pour le cuivre; on pourrait peut-être comme autrefois le faire entrer avec avantage dans l'alliage du bronze; c'est un essai à faire; mais le résultat de la Pièce du capitaine Bregeot dont nous parlerons à l'article de l'alliage, que M. le G. La M. cite à l'appui de son opinion, ne la confirme pas; puisque cette pièce finit par se courber, ce qui est une altération bien plus désespérante dans le service que les battemens et les affaissemens. D'ailleurs on a cru long-temps que le zinc rendait le bronze aigre, cassant, et lui enlevait de la tenacité.

5° La suppression des renforts.

Les renforts, dit M. le G. La M., sont une erreur de pratique, un emploi mal entendu de matière, un surcroît de travail; ils gênent l'affaissement du métal après la coulée; l'expansion de la charge s'affaiblit en s'avançant vers la bouche; leur suppression donnera une grande économie, 75 liv. bronze pour le 24.

Observations. Le développement du fluide élastique de la poudre ne s'affaiblit pas toujours uniformément en s'avançant vers la bouche : des parties de la charge peuvent être entraînées en avant par la première expansion et prendre feu à différentes distances du fond de l'ame; ainsi ces renforts ne sont point inutiles, quoique servant au hasard... La gêne, le surcroît de travail, l'économie, sont des bagatelles... Mais si sur le dessin,

(1) Mais, si comme il est dit dans les Recherches sur, etc. tom. I, p. 122. « L'ac- » tion du calorique dans la poudre est bien au-delà de celle du fer rouge à blanc. » Le zinc ne pourra pas plus que l'étain soutenir long-temps cette action.

profil d'un Canon, on applique une règle du haut de la culasse à l'astragale du collet, on verra que cette diminution de métal porte beaucoup sur la partie des tourillons, dont la saillie altère bien plus le métal du Canon en cet endroit, que les renforts; et le second renfort, en cette partie, lui donne de la solidité et une résistance nécessaire... Les renforts sont très-utiles dans les manœuvres : on dit au Canonnier posez le rouleau, placez le levier sous le premier renfort, la volée, etc., il entend le commandement; si on lui dit placez à 1 pied, à 2 pieds, etc., votre levier, etc., il juge mal à l'œil, il exécute mal, on s'estropie : ces considérations importantes doivent faire conserver les renforts.

Quant à l'économie que le général La M. croit obtenir dans cette refonte générale, elle est impossible, le raccourcissement des Pièces et la suppression des renforts ne pouvant avoir lieu. Mais dans son calcul sur cet objet, ce qu'il dit du déchet m'a fait faire une réflexion consolante. J'ai cherché, dit ce Général, dans l'Aide-Mémoire de 1801 à l'usage des Officiers d'Artillerie, ce qu'on passait pour le déchet dans les fonderies, et je n'y ai rien trouvé sur ce point : en conséquence, je le passe à 10 pour $\frac{0}{0}$... A cette époque de 1801, on s'occupait par des opérations faites avec soin dans la fonderie de Turin, mise en régie sous la surveillance du chef de bataillon Bouquero, à connaître au juste le maximum du déchet qu'éprouvait le bronze dans la fonte, pour fixer le déchet qu'on devait accorder aux Commissaires des fontes, sans les léser; l'ancien, celui de 10 pour $\frac{0}{0}$ ayant paru exorbitant. Voilà pourquoi on n'en parlait point dans l'Aide-Mémoire en 1801; mais dans la 4e édition en 1809, ces épreuves étant finies, on annonça que depuis l'an x, le déchet avait été fixé au 4 pour $\frac{0}{0}$... Aussitôt j'ai fait la réflexion suivante. Un Officier du mérite de M. le G. La M. passe 18 ans à la surveillance d'une fonderie, sans s'apercevoir que le déchet de 10 pour $\frac{0}{0}$ est excessif : il faut donc que les opérations des fondeurs soient enveloppées d'un voile impénétrable. On peut donc présumer que, puisqu'on fabriquait autrefois de bons Canons, les fondeurs français, car les autres nations ne se plaignent pas de leur Artillerie, au contraire; les fondeurs français, dis-je, ne fassent plus de bons Canons par spéculation. Ils disent sans doute, faisons des Pièces qui résistent aux épreuves seulement, mais qui durent très-peu, pour avoir plus souvent de nouvelles commandes. On verra ci-après, à l'article de l'Alliage, que ma conjecture est fondée, et qu'on peut faire de bons Canons avec le cuivre et l'étain.

Voici encore quelques assertions contestées ou contestables.

Les enfoncemens des boulets égaux lancés contre le bois sont comme les carrés des vitesses, mais Hutton dit que ce rapport est moindre avec de fortes charges; et si les boulets sont inégaux, et ont même vitesse, les enfoncemens sont comme les diamètres.

Le boulet se dévie jusqu'à 15° ou $\frac{1}{4}$ de sa portée. (Hutton, pag. 173.)

(L. pag. 481.) Le boulet dans le même coup se dévie quelquefois dans une trajectoire à double courbure; c'est-à-dire qu'après s'être dévié sur la droite de l'axe de la Pièce il se dévie sur la gauche : voici les épreuves faites à La Fère en octobre 1771 où on a fait ces observations. On tirait avec un Canon de 24 pointé à l'angle de 25°.

Déviation première.	*Portées.*	*Le boulet devait être*	*Le boulet est tombé à*
10 lig. à droite...	1766 t...	à 4 t. 6 pouc. droite...	108 t. à gauche.
2 $\frac{1}{2}$ à gauche...	1805....	...	18 à droite.
12 $\frac{1}{2}$ à gauche...	1910....	...	118 à droite.

Robins attribue cette double déviation du boulet en sens opposé à la rotation qu'il a acquise en parcourant l'ame du Canon et à la résistance de l'air qui agit obliquement sur le mobile, ce qui fait que la ligne qu'il parcourt est courbée dans le sens latéral aussi-bien que dans le sens vertical. (L'air n'agit jamais obliquement sur un projectile à moins qu'il ne fasse du vent, ce qui est un cas particulier dont on ne parle pas ici. Quand le projectile se meut dans un plan vertical, Robins, E. et L. trouvent : que le projectile n'est point dévié par la résistance de l'air; mais le projectile se meut toujours dans un plan vertical, qui seulement ne passe point par la ligne de mire, quand il se dévie comme quand il ne se dévie pas.)

Euler attribue cette double déviation au défaut de sphéricité du projectile. Si la direction de la résistance de l'air, dit-il, ne tombe point dans le plan vertical, où le boulet a commencé son mouvement, le boulet sera chassé à droite ou à gauche. (Les observations précédentes s'appliquent à ce raisonnement, qui n'explique pas davantage la double courbure.)

Lombard ne veut pas attribuer cette double déviation à la rotation que le boulet peut recevoir en sortant, par un choc latéral; mais au mouvement de rotation rapide qu'il reçoit dans l'ame du Canon en frottant sur la paroi inférieure et poussé au-dessus de son centre de gravité par la résultante des impulsions de la poudre. « L'axe de rotation, dit-il, est horizontal : par un dernier choc (qu'il suppose qu'il reçoit en sortant de l'ame) cet axe devient oblique en s'inclinant du côté où se fait le dernier choc (1). Le mouvement de rotation qui était de haut en bas, doit être hors du Canon de gauche à droite, lorsque le dernier choc s'est fait à gauche : donc la résistance de l'air doit porter le boulet vers la gauche. . Ainsi l'explication du phénomène en question ne souffre plus aucune difficulté. » (C'est le cas de dire comme Sganarelle : voilà justement ce qui fait que votre fille est muette.) En effet, tout cela n'explique rien. Le boulet se meut suivant la résistance de l'impulsion du fluide de la poudre et des chocs qu'il reçoit, en obéissant à la force de la pesanteur; la résistance de l'air soit que le boulet sorte suivant l'axe de l'ame, ou non, est toujours la même sur son hémisphère antérieur et n'est qu'une pression égale, sur un globe à peu de chose près lisse et sphérique, qui ne le pousse d'aucun côté; le boulet ne peut avoir qu'un mouvement de rotation, résultant des différens chocs qu'il a reçus, qui ne lui causent qu'un balancement léger momentané, si le centre de gravité n'est pas celui de figure; le mouvement de rotation ne peut le détourner ni à droite ni à gauche, car si cela pouvait être, lorsque le boulet sort suivant l'axe, sans recevoir de chocs par côté, mais ayant seulement le mouvement de rotation de haut en bas qu'il reçoit de la poudre, suivant Lombard, ce boulet irait en s'élevant, ce qui n'est pas.

Enfin M. Clément, officier très-distingué par ses talens, surtout dans les sciences exactes, et aujourd'hui major d'Artillerie, a voulu prouver par une expérience faite à Milan dans ce siècle, par ses raisonnemens et ses calculs, que le boulet suivait quelquefois une trajectoire à double courbure. Il a fait tirer 3 fois obliquement un Canon de 8 à la charge de 2 liv. $\frac{1}{2}$ contre un bois très-épais et très-dur (placé à une distance qu'il ne dit pas dans son mémoire manuscrit), en sorte que le boulet en ricochant de dessus le bois

(1) C'est une erreur. Si, par exemple, le choc se fait à droite, l'axe horizontal s'incline à droite ou à gauche; car, si le boulet est choqué dans le quart du cercle du bas, l'axe horizontal se relève à droite et s'incline à gauche : s'il est choqué dans le quart du cercle du haut, l'axe horizontal s'abaisse et s'incline à droite.

traversât un châssis en papier placé à une certaine distance. Le coup tiré, son choc sur le bois, le trou dans le papier, ont indiqué la trajectoire du boulet, qui est allé tomber sur la droite de cette trajectoire, donc, etc.

La pièce de bois était sur la droite de l'axe du Canon : le boulet par le ricochet, dit-il, avait nécessairement acquis un mouvement de rotation de gauche à droite pour l'hémisphère antérieur : ce mouvement de rotation et de translation qui anime le mobile par la résistance de l'air combiné avec la force de la pesanteur, lui fait décrire une trajectoire à double courbure, quand l'axe de rotation n'est point tangent à cette trajectoire.

(Ce n'est pas ici le lieu de discuter les calculs de l'auteur, qui sont établis sur des projectiles cylindriques, d'où il conclut par analogie pour les sphériques : on pourrait observer aussi que le projectile faisant sa rotation de gauche à droite, repoussé par l'air comme on l'avance, devrait se jeter à gauche et non à droite.)

Le colonel Villantroys, traducteur de Hutton, dans ses notes (pag. 173), dit que ces déviations ne jettent pas beaucoup d'incertitude dans le tir; et qu'elles n'ont de grands effets qu'à la fin de la trajectoire (1).

Sur ces épreuves de La Fère, Borda qui connaissait sans doute les ouvrages de Robins, d'Euler, de Lombard, disait : C'est une chose inexpliquée ; ce qui voulait dire, je crois, inexplicable. D'après cette idée j'ai pensé et je pense encore, que le phénomène n'existe pas, qu'il provient de l'inexactitude des épreuves. En effet, est-on sûr de mesurer exactement, d'après une brèche faite par un boulet à une planchette qui est à 5 toises de la bouche du Canon, une déviation de 10 lignes, de 2 lignes $\frac{1}{2}$, de 12 $\frac{1}{2}$ lig., comme on l'a fait aux épreuves de La Fère ; et dans l'épreuve de M. Clément, le trou d'un papier peut-il, en l'alignant au choc du boulet sur le bois, déterminer exactement la trajectoire : le trou fait sur un papier plus ou moins déchiré par un boulet, est un point trop variable pour constater exactement la position d'une ligne mathématique, d'un rayon visuel. Le vent seul peut en soufflant de gauche avec force, ramener à droite de la ligne de mire le boulet, d'abord dévié à gauche, et expliquer la trajectoire à double courbure. On prétendait qu'en tirant des Bombes massives de bois, à 45°, elles revenaient, par le mouvement de rotation, dans la batterie d'où elles étaient parties ; en 1769, on répéta ce tir devant l'abbé Nollet à Douay, où on l'avait appelé exprès pour cette épreuve. Les Bombes perdirent quelques segmens en sortant du Mortier, le vent n'était pas si violent que la première fois qu'on fit cet essai, les Bombes ne revinrent qu'à quelques toises du point vertical du haut de leur courbe, parce qu'aussi peut-être les segmens étaient moins considérables qu'aux précédentes épreuves; une autre preuve de cette conjecture est ce que dit Lombard dans le *Traité du mouvement des Projectiles, pag.* 248. La vitesse du vent étant de 40 pieds, la Bombe de 12 pouces devant parcourir 600 t. en 16″ sera dévié de 44 pieds.

Le Poids du Canon, les Bouchons, le Refoulement, le Recul libre ou arrêté n'influent point sur la vitesse ou la portée... (Cela est-il bien certain?...) L'inflammation de la poudre est successive, la longueur de l'ame augmente la portée, parce que la poudre a le temps de s'enflammer en entier : la Carabine porte plus loin que le Fusil, parce que la balle arrêtée par les

(1) Je crois que M. V. se trompe, en lisant la description de ces déviations que les observateurs rapportent aux chocs et rotations que reçoit le boulet dans l'ame, ou au sortir de l'ame : comment peut-on expliquer que les grands effets n'arriveront qu'à la fin de la trajectoire?

vavures donne le temps à plus de poudre de brûler; le boulet, pesant sur la poudre, dans un Canon incliné au-dessus de l'horizon, reçoit plus de vitesse que dans le tir horizontal : (Robins avait bien affirmé, que la force que la poudre exerce sur le Canon est la même, soit qu'on tire avec ou sans boulet, ce qui était une erreur évidente, et cependant Hutton avait établi sur cette base sa théorie des vitesses par l'estimation des reculs de son Canon suspendu; mais voyant que ces vitesses ne cadraient pas avec celles obtenues par le pendule, il est enfin convenu que Robins s'était trompé, et que l'effet de la poudre enflammée, pour faire reculer le Canon, n'est pas le même lorsqu'on tire avec boulet ou sans boulet.) Les épreuves de Hutton et de Lombard sur les bouchons et refoulement, leur semblent ne rien prouver, quoiqu'elles paraissent en faveur des bouchons et du refoulement: et les bouchons et le refoulement opérant une légère résistance, ne produiraient pas un effet semblable ?... Je crois qu'on se trompe, mais qu'il faut des bouchons qui puissent faire obstacle à l'expansion, et un refoulement qui rassemble et presse la poudre sans la pulvériser.... (La poudre d'une charge enflammée agissant en tous sens produit le Recul : le poids du Canon plus ou moins grand, arrête, ralentit ou facilite le Recul; ce Recul n'a plus lieu, et la force qui le produit reste morte, tandis qu'elle peut agir sur le boulet en mouvement!...)

Les variations dans la densité de l'air indiquées par le thermomètre et le baromètre, n'ont point d'influence sensible sur le tir du Canon. (L. R.)... L'humidité de l'atmosphère fait varier les portées quelquefois dans le rapport de 17 à 13; cette influence est plus grande pour les petites charges que pour les fortes. Hutton dans ses expériences s'entoure toujours d'un thermomètre, d'un baromètre, d'un hygromètre, mais n'en tire aucune observation : il est même impossible d'établir un résultat sur ses tableaux.

Tous ces principes trouvés par les Savans, même ceux de Hutton, malgré les éloges de son traducteur, sont encore peu certains : ils sont sans cesse modifiés quand les charges, etc., ont passé des limites peu étendues; il faut donc en attendant une théorie plus positive, régler les charges, les longueurs d'ame, etc., d'après la facilité de mouvoir les Bouches à feu, la sûreté en les exécutant, et l'objet qu'on veut remplir. Peu importe la connaissance des vitesses dans la pratique; tirez droit à l'objet que vous voulez atteindre : haussez votre ligne de mire si votre boulet donne en avant, baissez-la si vous passez au-dessus de l'objet; voilà à quoi se réduit la pratique du tir : il est certain que les Poudres, les Pièces, fournissent des portées bien au-delà de ce qu'exige les opérations utiles. Les longueurs d'ame ont un maximum et un minimum fixe comme on a vu, par la nécessité des choses. Le vent, la lumière, le mode de couler, demandent quelques essais qui les détermineront invariablement en apportant quelques améliorations aux Bouches à feu, l'essentiel est d'obtenir des Pièces durables : passons à l'Alliage.

Si les Sciences exactes ont peu éclairé sur les dimensions et les formes des Bouches à feu : les Sciences physiques n'ont pas été plus utiles pour les fondre, et déterminer les métaux, ou leur Alliage, convenables à leur bonne fabrication. Tout n'est qu'incertitude encore ou contrariétés.

Doit-on mouler en sable ou en terre?

Doit-on employer les grands fourneaux de 40 à 50 milliers de livres de bronze, ainsi qu'on le fait généralement, ou les petits fourneaux accouplés de 10 à 12 milliers de livres, comme on l'a essayé depuis 20 ans, et à la fonderie de Metz il y a quelques années?

Doit-on couler les Bouches à feu pleines ou à noyau? par la volée et à

masselotte en faisant descendre le métal, ou à siphon en le faisant remonter ?

Doit-on faire toutes les Pièces pour le service de terre, en fer ou en bronze ?

L'Alliage doit-il être variable pour chaque calibre, en conservant pour le plus fort celui de 11 d'étain sur 100 de cuivre en usage, et diminuant l'étain pour les calibres au-dessous, ou bien employer le même Alliage, de 11 sur 100, pour tous les calibres ?

Doit-on faire entrer le zinc dans l'Alliage, comme jadis, où on ne se plaignait pas du peu de durée des grands calibres, comme aujourd'hui : ou ne le doit-on pas ?

L'Alliage des métaux neufs est-il préférable à celui des vieux ?

Enfin l'Alliage actuel donnant des Bouches à feu de haut calibre de peu de résistance, que doit-on faire ?

Sur tous ces objets une discussion étendue ne peut entrer dans le plan de cet ouvrage ; je rappellerai seulement, à mesure que ces objets se présenteront, l'opinion que les circonstances, où ils se sont trouvés, a fait émettre a quelques Officiers d'Artillerie.

Je vais résumer d'abord les défauts qu'on ne peut imputer à la foute, ou qu'on peut éviter, sans changer son Alliage, et présenter ensuite les moyens d'amélioration pour tâcher d'obvier à la destruction rapide de nos Bouches à feu.

La consommation rapide des Bouches à feu de place et de siége : aux épreuves de Douai dont on va donner le tableau... au siége du fort Saint-Elme (en l'an III)... au siége de Roses... à la défense du pont de Kehl, etc. ; la consommation bien plus accélérée que celle des Pièces anciennes, a fait penser à M. le général La M** que ce dépérissement, jusqu'alors inoui, provenait de la pression que le fluide élastique de la poudre exerçait dans le premier temps de son expansion sur la partie supérieure du boulet, avant d'être mis en mouvement ; et que la cause première de ce mauvais effet, provenait de la situation du canal de la lumière, qui débouchant dans l'ame par sa partie supérieure, introduit le fluide élastique à l'endroit du vent, qui offre une issue favorable à sa rapidité.

Les Kellerts, fondeurs à Douai, dans le 17e siècle, obvièrent à cet inconvénient par la petite chambre dite, *porte-feu*, de 2 pouces de longueur et d'1 pouce de diamètre (dans le 24) placée au centre du fond de l'ame, qu'on fit abontir durant quelque temps vers le milieu du quart de rond de la partie inférieure de l'ame, puis fut placée concentriquement à l'axe du Canon. La lumière aboutissait dans le porte-feu ; d'où le fluide embrasé sortant avec force et impétuosité, poussait la charge dans ce premier effort selon les sens de la longueur de l'ame et en même temps le boulet, avant que celui-ci fût pressé, par le fluide élastique, sur sa surface supérieure.

Alors on chargeait avec la lanterne ; le porte-feu était sans inconvénient, et on paraissait ignorer la raison qui le fit employer. Mais le mode de charger ayant changé, les plus graves accidens sont résultés de ce porte-feu ; nombre de Canonniers ont été tués ou blessés en chargeant, ce qui a fait que non-seulement on l'a abandonné, mais qu'on a prescrit en 1813 de l'effacer en forant le fond de l'ame jusqu'à celui du porte-feu, après qu'on eut préalablement constaté que le Canon pourrait résister avec cette diminution d'épaisseur à la culasse ; par ce moyen on a conservé, pour le service, des Canons que l'humanité prescrivait de refondre. M. le général La M** regrette ce *moyen efficace d'empêcher une pernicieuse dégradation, qui avait complètement disparu jusqu'à la suppression du porte-feu.*

A l'article Lumière on a donné le moyen de remplacer sans risque, sans inconvénient, le porte-feu dans tous ses avantages.

Ce même Général pense que l'accroissement bien réel de force qu'ont reçu les Poudres, sur celles employées dans les guerres de Flandre, sont une des plus grandes causes du peu de résistance et de durée des Pièces éprouvées en 1786; il trouve la nouvelle Poudre d'un grain moitié plus petit que l'ancienne, et supposant ces deux espèces de grains à-peu-près ronds, il dit que dans deux charges égales en poids, la Poudre nouvelle présentant à l'inflammation une surface à-peu-près double de celle de l'ancienne, elle sera consumée en entier, tandis que la charge d'un égal poids de l'ancienne, ne le sera qu'aux $\frac{3}{4}$: et que le $\frac{1}{4}$ restant exigera pour sa combustion, à raison de la moindre surface de ses grains, un temps à-peu-près égal à celui qu'il a fallu pour la combustion des 3 premiers quarts. Ainsi la Poudre nouvelle dans le temps de la combustion, fournira un fluide élastique plus dense, qui agira avec bien plus de force pendant tout ce temps sur le boulet en proie à son action; donc, etc.

Il y a beaucoup d'observations contraires à cette opinion, qui peut-être la détruisent. Ce Général, je crois, a cité lui-même de la Poudre faite au commencement du dernier siècle, qui a soutenu l'égalité de portée, avec la Poudre faite à la fin du même siècle... Pourquoi ce dernier quart de Poudre, sur lequel ce Général appuie sa théorie reste-t-il aussi long-temps à s'enflammer que les 3 premiers quarts? Presque toutes les théories sur la Poudre sont fausses, jusqu'à présent, quand il s'agit de l'appliquer aux grandes armes: ainsi une Pièce de 6 a tiré 100 coups à $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$, du poids du boulet, et a donné des portées moyennes égales: ainsi, dans le 6 et dans le 24, des Poudres de 90, 100, 110, 120, 130 toises de portée d'épreuve, ont donné des portées moyennes égales (*C*)... Ce n'est que relativement aux petites armes, qu'il peut y avoir des Poudres fortes ou faibles (Proust).

Enfin, si le raisonnement que fait ce Général était concluant, il s'ensuivrait que les grandes Bouches à feu donneraient de plus grandes portées, avec des charges de Poudre de chasse, ou à plus petits grains que la Poudre de guerre; mais on sait que c'est tout le contraire.

Ce Général s'étonnant toujours de ce que les Pièces de siége et de place avaient eu tant de durée dans les guerres de Flandre, si fécondes en siéges, et en avaient si peu depuis l'introduction du forage, faite à-peu-près après ces guerres, introduction à laquelle il applaudit beaucoup, attribue cette durée à la façon de s'en servir. Ces Pièces, dit-il, préludaient pour ainsi dire au tir de plein fouet, par le tir à ricochet fait à petites charges. Dans ce tir à ricochet, le boulet loin de nuire à la Pièce ne faisait que *damer*, par ses battemens, les parois de son ame, et la rendant plus dure lui donnait cette force de résistance nécessaire pour battre ensuite en brèche... Je ne crois pas que l'Artillerie française, et ce Général qui y a rempli les plus brillantes fonctions aux siéges de Roses, etc. aient oublié d'y employer ces préludes conservateurs des Pièces de siége... Cette ame ainsi *damée* était donc parsemée de battemens multipliés en creux inégaux? La paroi ainsi parsemée de creux, cessant d'être unie, ne pouvait nullement résister, ni au tir à ricochet, ni à celui de plein fouet. On redoute à tel point ces légers affaissemens, que dans les épreuves des Canons on allèse l'ame pour les effacer après les 4 coups d'épreuve, où le boulet n'est tiré que 2 fois à la même place.

Ces opinions sur le peu de résistance des Pièces étant appréciées, voyons ce que peuvent nous apprendre les épreuves de Douai, faites en 1786.

Résultat des Épreuves de Douai en 1786 (1).

On y poussa à bout 29 Bouches à feu, dont
10 Pièces de gros calibre : 4 de 24 et 6 de 16.
13 Pièces de campagne : 4 de 12, 4 de 8, et 5 de 4.
6 Mortiers : 4 de 8 pouces et 2 de 12 pouces.
Leur fabrication avait dû coûter 120,000 fr.
On y brûla 120 milliers de poudre.
On y cassa, on perdit 38 milliers de fers coulés.

Nota. Les Canons anciens sont marqués B, c'est-à-dire fondus par M. Béreuger. Les autres P, c'est-à-dire nouveaux, fondus par MM. Poitevin.

Canons de Campagne.

Noms des pièces.	Alliage sur 100.	Nombre de coups.	Evasement au logement du boulet.	Fouilles.
Canons de 4.				
			points,	
P. Danaé	9,3	3000	18	Légères, d'1 point.
P. Jone	8,3	3000	19	Légères, d'1 point.
B. La Fougueuse . . .	11,	3000	15	De 4 lignes.
B. La Follette.	11,	2500	16	Profondes.
B. L'Habile (tirée à boulets roulans)..	11,	596	24	L'éraflement cassait les boulets.
Canons de 8.				
P. Jason	8,	3000	$25\frac{1}{2}$	»
P. Apollon	8,	3000	27	»
B. Le Coq*.	11,	3000	30	De 3 à 4 lignes.
B. Le Rigide	11,	3000	25	De 3 à 4 lignes.
Canons de 12.				
P. Rémus**.	5,4	916	32	Egueulées.
P. Romulus.	5,4	916	36	Egueulées.
B. Le Soufleur. . . .	11,	2400	28	»
B. Le Courtisan . . .	11,	2400	$27\frac{1}{2}$	»

* Le général comte La Martillière en conclut qu'il est probable que ces 3 liv. de plus d'étain dans l'Alliage étaient préjudiciables aux fontes de ces deux Pièces, en donnant plus de facilité aux fouilles de se former. Cependant cet Officier dit, quelques pages après : « Une vérité qu'il faut faire connaître, c'est que l'étain non-seu- » lement durcit le cuivre, mais qu'il augmente aussi *sa tenacité*, du moins lorsqu'il » est allié dans le rapport *en usage* pour les fontes d'Artillerie. » Mais 11 sur 100

(1) Ce résultat des épreuves de Douai est tiré des *Recherches sur l'Artillerie*, par M. le général comte La Martillière, imprimées en 1811 ; on y a joint quelques observations.

était le rapport *en usage*, et 11 sur 100 augmente *la ténacité* du cuivre, principe bien contesté.

** Le général comte La Martillière observe encore : « Que le prompt et uniforme » dépérissement de ces deux Pièces prouve évidemment que par manque d'étain, » leur Alliage n'avait ni la compacité, ni la dureté nécessaires à la force de ce ca- » libre, et qu'on se trompait en prétendant qu'avec le cuivre seul, on pourrait faire » de bons Canons. »

Il me semble qu'on devait conclure de ces deux épreuves, qu'il eût fallu d'abord répéter ; que l'Alliage résistant devait se trouver entre les proportions de 8 et de 11 d'étain sur 100, le chercher et s'en assurer par des épreuves, puisqu'il trouvait l'alliage de 11 trop fort dans l'épreuve précédente.

Canons de Siége.

NOMS DES PIÈCES.	Alliage sur 100.	Nombre de coups.	Evasement au logement du boulet.	Battemens, fouilles, etc.
Canons de 16.			points.	
P. La Médée	7,6	50	»	Brisait les boulets.
La Sirène	7,6	468	28	Egueulée.
La Pallas.	8,3	825	27	Battem. et gerçur.
La Bellonne	8,3	3350	37	Egueulée, bavures, fouilles.
B. L'Impitoyable . . .	11,	425	27	Egueulée.
La Constante. . . .	11,	720	37	Egueulée, gerçur.
Canons de 24.				
P. Hercule	8,3	175	45 au 145e coup.	Brisait ses boulets.
Jupiter.	8,3	37	25	Eraflement; cassait ses boulets; egueulement.
B. Le Fameux.	11,	37	25	Eraflem., gerçures.
Le Rayonnant . . .	11,	120	25 au 70e coup.	Battemens, gerçures.

Mortiers de 8 pouces.

P. Mortiers à la Gomer à chambre tronc-conique, Alliage, sur 100 cuivre 5,4 étain..	Nombre de coups.	ÉVASEMENT à la bouche. DIAMÈTRE vertical.	ÉVASEMENT à la bouche. DIAMÈTRE horizontal.	ÉVASEMENT à la partie sphérique. DIAMÈTRE vertical.	ÉVASEMENT à la partie sphérique. DIAMÈTRE horizontal.	PLOIEMENT des tourillons. de droite.	PLOIEMENT des tourillons. de gauche.
		poi.	poi.	poi.	poi.		
N° 3	600	17	8	10	3	6 lig.	4 lig.
N° 2	600	6	7½	5	5	5	5
B. A chambre cylindrique. Alliage, sur 100 cuivre 11 étain.							
N° 17.	600	64	27	27	27	5	2
N° 49	600	40	30	28	»	2	3

Aux nos 3 et 2 le ploiement des tourillons a commencé vers le 60e coup, ainsi qu'un arrachement à leur partie inférieure et à la jonction des embases; cet arrachement qui a été jusqu'à 5 lignes à un des 4 tourillons, et n'a été que jusqu'à 4 points dans les tourillons des nos 17 et 49, a fait remarquer au général comte La M** que c'était une preuve que dans le bon Alliage en usage de 100 cuivre et 11 d'étain, l'étain non-seulement durcissait le cuivre, mais augmentait même sa ténacité... En accordant, ce que tout le monde refusera, cette propriété à cet Alliage, le résultat des évasemens prouve d'un autre côté qu'il est trop mou, et cette dégradation est bien plus irréparable, car les formes des affûts peuvent empêcher le ploiement des tourillons. Cet Officier ajoute, que cette épreuve a rigoureusement démontré, ce que la théorie avait présenté d'avantageux dans l'établissement de la nouvelle forme intérieure des Mortiers, puisque dans ces Mortiers nouveaux nos 3 et 2, il n'y a eu aucun affaissement de métal au logement de la bombe, et qu'il y en a eu de 31 points aux Mortiers de forme ancienne de M. B. : et peu après il annonce qu'aux Mortiers nos 3 et 2 « à 3 lignes au-dessous de la jonction de la partie *cylindrique de l'ame » avec celle du cône tronqué*, il s'est trouvé une cavité ressemblante assez » bien au logement de la bombe, ayant 13 points de profondeur. » C'est bien là un affaissement; il y a donc contradiction dans ces observations. De plus, l'évasement, qu'il mentionne, aux Mortiers nos 3 et 2, à la naissance de l'arc sphérique de l'ame, reconnu au 250e coup, n'est-il pas aussi un affaissement?

Il me semble aussi dans le détail des observations de cet Officier sur ces épreuves, apercevoir encore quelques contradictions importantes dans la forme des Mortiers énoncée. Il dit (t. II, p. 329): qu'au-dessous de la

jonction de la partie *cylindrique de l'ame avec celle du cône tronqué, etc.* L'ame serait donc un cylindre se terminant en cône tronqué dans les nos 3 et 2?... et (t. II, p. 326) on parle d'un évasement à la naissance de l'*arc sphérique;* les Mortiers nos 3 et 2 seraient alors de ceux dont l'ame cylindrique se rejoignait par une zone sphérique à un cône tronqué, qui terminait l'ame dans le fond.

Quant à la forme de l'ame des Mortiers perfectionnée que cet Officier vante et décrit, qui offre, dit-il, une forme cylindrique se terminant en ellipsoïde, je crois que cette forme n'est point d'un ellipsoïde et n'a aucun des avantages qu'il lui donne; car, voici la coupe de ce mortier. Supposons la coupe du Mortier faite ayant une ame cylindrique et se terminant en demi-sphère. Sur le diamètre de la partie sphérique, prenez de chaque côté du centre $\frac{4}{12}$ du rayon; de ces points et d'un rayon égal aux $\frac{16}{12}$ du rayon de la sphère, décrivez 2 arcs partant de l'extrémité du diamètre du cylindre jusqu'à la rencontre des côtés de la chambre, et qui termineront le profil du fond de l'ame du Mortier (t. II, p. 18)... Il est évident à l'inspection de la figure, que la bombe tombe au fond du Mortier et n'offre alors pas plus de surface au fluide de la poudre que les Mortiers à la Gomer à ame cylindrique suivie d'une zone sphérique terminée par un tronc de cône; d'ailleurs, si la bombe laissait, comme le prétend cet Officier, un vide avantageux sous elle en restant suspendue à la partie cylindrique, il serait en opposition à ce qu'il dit (t. II, p. 328) : l'infériorité des portées des Mortiers nos 3 et 2 à la Gomer, provient du vide, qui, par la construction du fond de l'ame, se trouve entre la bombe et la charge : vide qui est au volume de la charge :: 3 : 5.

Mortiers de 12 pouces.

L'un, à la Gomer, ayant 18 points de calibre de plus que l'autre de forme donnée par M. Bérenger.
Tous les deux chargés à chambre pleine, contenant 11 $\frac{1}{2}$ liv. de poudre.
On n'a tiré que 12 coups.

Le Mortier de M. B. a cassé ses bombes aux trois derniers coups, ce qu'on attribue au rétrécissement de l'ame. Le Mortier à la Gomer a donné les plus grandes portées : d'où le général La M** conclut que le rétrécissement de l'ame du Mortier, ou sa trop grande précision, est préjudiciable à la portée et à la durée; parce que la supériorité de portée dépend du premier effort qui déplace la bombe, effort qui est d'autant plus grand, que la bombe offre plus de surface au premier choc du fluide élastique : « Parce » que, à densité égale, les pressions que les fluides élastiques exercent sur » les corps en prise à leur action ou expansion, sont comme les surfaces » pressées. »

Il me semble qu'il y a ici quelques contradictions. (t. II, p. 328.) Nous venons de voir que dans les Mortiers de 8 à la Gomer, l'infériorité de leur portée provenait du vide entre la bombe et la chambre : vide pourtant qui offrait plus de surface à l'action du fluide élastique, dans le premier moment, et qui dans le Mortier de 12, à la Gomer, cause la supériorité de portée.

Si le rétrécissement du vent nuit à la portée et à la durée dans le Mortier de M. B. qui avait au moins 1 ligne de vent, comment se fait-il que dans les Mortiers à la Gomer, où le fond de l'ame est tronc-conique, et où par conséquent il n'y a plus de vent, on obtienne plus de portée et de durée?

M. le général comte La M. remarque : que les Pièces de 8 et de 4 ont tiré le même nombre de conps.

Le 4 en 11 séances.

Le 8 en 18 *idem*.

Que le 4 a donc dû s'échauffer davantage (t. II, p. 331), qne cependant l'affaissement au logement du boulet, après le même nombre de coups, était moindre dans le 4.

Qu'il en était de même en comparant les autres calibres : d'où il conclut que la résistance du métal dans les Canons diminue à mesure que le calibre augmente; d'où il résulte que les épaisseurs réglées sur le diamètre des boulets doivent l'être dans une proportion plns forte à mesure que le calibre augmente.

Cette observation sur l'affaissement du métal est sans doute très-jnste, parce qne le bonlet plus pesant, pressé par plus de fluide, repose à-peu-près par une surface égale, sur un métal de même dureté; car, la raison tirée de l'éprenve est peut-être douteuse, puisque (t. II, p. 300) on rafraîchissait les pièces après 25 coups, et on les remplissait d'eau après 75 : il eût donc fallu constater le degré de chaleur après 25 coups, après 75, et si les dégradations s'opéraient à un certain degré de chaleur.

Cet affaissement, source de la destruction des Bouches à feu, est inévitable, tant qn'on emploiera le bronze en usage, auqnel on ne peut donner qu'une dureté insuffisante pour lui conserver une ténacité nécessaire. Mais les épaisseurs actuelles doivent être snffisantes; pnisqu'on cite avec confiance (t. I, p. 311) des épreuves faites à Strasbourg, après la gnerre de Sept Ans, dans lesqnelles des Canons de 16 et de 12 forés an calibre de 24 et de 16, poussés à bont : *présentèrent la même résistance qu'auraient pu présenter les Pièces ordinaires de même calibre : ce qui prouve qu'elles sont toutes susceptibles de la même réduction sans inconvénient.*

D'ailleurs les Pièces de 24 et de 16, qui sont les plus forts calibres, *ne préludent-elles pas toujours*, comme dit le général La M., *dans leur service à la guerre par le tir à ricochet ?* Dans *lequel le boulet, loin de nuire au canon, ne fait que damer les parois de son ame et par-là croître sa résistance et sa durée lorsque ces Pièces tirent ensuite à forte charge?* Cette observation est d'un effet donteux pour sa bonté.

Ainsi l'augmentation à donner à l'épaisseur des Pièces à mesure que le calibre est plus fort, ne remédierait en rien à l'affaissement du métal destrncteur des Bouches à feu tant qu'on emploiera le même bronze.

Les affaissemeus qui font rejeter les petits calibres dans ces épreuves, sont moins profonds que ceux dans les grands; mais les a-t-on constatés tels qu'ils penvent se former dans l'exécutiou des Pièces à la guerre? Nou, car on les rafraîchissait tons les 25 coups (1), et on les remplissait d'eau

---

(1) Il y a une observation de la plus hante importance à faire snr les épreuves de Canon. On en fit en 1784 à Strasbourg, où on remplissait d'eau les Pièces tous les 25 conps, puis on les vidait après quelques heures, et on recommençait à tirer : le 26e coup allait bien, au 27e le Canon partit en le chargeant et 12 Canonniers y furent la plupart grièvement estropiés. Le général Pichegru, alors sergent, y eut une partie du pouce emportée et dit, en s'éloignant de la Pièce, on ne dira pas que je ne bonchais pas la lumière. On obvia à ces accidens, en enveloppant la tête de l'écouvillon d'un sac à terre, et en nettoyant complètement, à l'aide de ce sac, le fond de l'ame.. L'ean dont on remplissait la Pièce après 25 coups, entraînait les crasses de la poudre dans le fond, elles s'y épaississaient, s'y attachaient et n'en sortaient qu'en partie en vidant la Pièce. Le 26e coup allumait ces résidus charbonneux, au 27e l'accident avait lieu.

après 75. Ainsi l'on doit se défier de la durée qu'on leur assigne, et cette ablution impraticable en campagne ne doit plus avoir lieu, si on refait ces épreuves.

Je me permettrai encore quelques observations.

On faisait ces épreuves principalement pour statuer sur l'alliage et la durée des Bouches à feu qu'on pourrait en fabriquer; la Bellonne faite de 8,3 étain sur 100 cuivre, est tirée 3350 fois, c'est-à-dire le triple des coups que supportent 2 pièces du même calibre, dont l'alliage est de 11 d'étain sur 100 de cuivre, et on ne fait aucune remarque sur cette énorme différence de durée; on ne réitère pas cette épreuve; on ne recherche aucune raison qui puisse l'expliquer!!!

Cette Commission des épreuves de Douai, en 1786, savait que, 20 ans auparavant, on avait poussé à bout des Pièces de 16 forées au calibre de 24, etc., qui, sans doute, avaient tiré plus de 200 coups; sans quoi, on eût crié à leur nullité, et elle se contente d'éprouver les Pièces qui ne fournissent au plus que 175 coups, sans en chercher la cause, sans en essayer d'autres, etc., etc.

Il résulte des Epreuves de 1786, faites à Douai, avec tant d'éclat, de soins et de dépenses, pour connaître le meilleur Alliage à employer dans la fabrication des Bouches à feu, qu'elles n'ont rien appris; rien éclairci; mais que la France n'a pas de Canon de 24 qui fournisse 200 coups, de Canon de 16 qui puisse fournir au tir, durant un siége de 15 jours; que les mortiers de 8 pouces sont faibles, et qu'elle n'a pas de Mortiers de 12 pouces vraisemblablement, puisqu'on s'est arrêté au 12e coup dans l'épreuve des Mortiers de ce calibre.

On n'a point fait d'épreuve sur les Obusiers.

Pour suppléer aux canons de 24 et de 16, sans durée par le vice des formes de leur construction, M. le général La M. a proposé, comme on l'a dit ci-devant dans ses *Recherches sur*, etc., de raccourcir l'ame du 24, qui est de 114 pouces, de ne lui en donner que 80, en laissant une culasse épaisse de 34 pouces, pour avoir la même longueur de canon qu'on a, et que la conservation des embrâsures exige. Quatre ans après, ce général a réduit le canon de 24 à 80 ou 81 pouces de longueur, ame et culasse comprises, et a trouvé que l'affût de Place, en usage depuis 50 ans, portant ce canon, garantissait les embrâsures. On croit avoir prouvé que ces innovations n'étaient point admissibles. Sa première réduction du 24 à 49 pouces, donnant un canon plus léger que celui de 81, offrirait peut-être quelque moyen de lui faire un affût à châssis et à pivot, ou à recul, qui l'abaisserait et pourrait se prêter au service dans la défense des Places seulement; mais il ne faut pas compliquer l'Artillerie, et il faut que le Canon de Siége et de Place soit le même.

Quant aux autres vices de forme ou de construction, si c'est le Vent qui est cause du peu de durée des canons, ainsi que tout le monde l'a pensé, excepté M. le général La M., j'ai indiqué le moyen de n'en pas donner.

Si on attribue ce peu de durée à la mauvaise position de la Lumière, ainsi que le pense M. le général La M.; en regrettant les petites chambres porte-feu (dites *boudin*), j'ai donné aussi le moyen de la placer, ayant l'avantage du porte-feu, sans en avoir les graves inconvéniens.

Après avoir indiqué quelques moyens pour corriger les défauts de construction qui hâtent la perte des Bouches à feu: je vais rappeler à la mémoire ce qu'on a fait, ou ce qu'on a proposé de faire pour leur donner de la durée, relativement à l'Alliage.

La grande ductilité du cuivre, et sa porosité, le rendent facile à s'affais-

ser lorsqu'il est frappé ou pressé par quelque corps; il ne peut donc servir seul à la fonte des Bouches à feu, parce que les projectiles y feraient des enfoncemens et des évasemens. L'étain le durcit en s'alliant avec lui: il s'insinue dans ses pores, il soutient et tend ses fibres; mais aussi il les dispose plutôt à se casser (1), et lui ôte donc sa force de cohésion. L'étain, plus fusible que le cuivre, lui communique cette propriété, et par-là, l'amollissant, lorsque les Bouches à feu s'échauffent par le tir, opère promptement leur destruction. Ainsi l'Alliage de l'étain au cuivre, même en le faisant dans de justes proportions, encore indéterminées, si on n'est éclairé que par les épreuves de Douai, en 1786, ne donne qu'un Alliage insuffisant pour obtenir des Bouches à feu de durée. En vain citerait-on les Pièces de bataille dont les calibres de 4 et de 8 seulement ont soutenu 3000 coups : aura-t-on toujours le moyen de se procurer des sabots? et à boulets roulans, le 4 ne fournit pas 600 coups. C'est l'Artillerie aujourd'hui qui fait la guerre et décide les batailles : l'Artillerie française a tiré 82,000 coups de canon à celle de Wagram. Il faut donc absolument trouver un Alliage peu coûteux, qui donne au cuivre de la dureté sans altérer sa ténacité.

Les anciens Canons de 24 fournissaient au service des plus longs siéges; à celui des places, on ne s'en plaignait pas. Le zinc entrait dans l'alliage de leur bronze; les Kellerts l'employaient dans cette proportion :

Rosette.	100	
Laiton.	6	dont $\frac{1}{3}$ zinc.
Etain.	9	

En 1786, il y avait nombre de pièces des Kellerts dans les Places de Flandre : pourquoi n'en a-t-on pas éprouvé quelques-unes, comparativement avec celles fondues par les B. et les P., etc.?. Le zinc est moins fusible que l'étain, moins sujet à s'oxider, etc Il faut donc commencer par faire ces épreuves, et constater si cet Alliage est réellement bon (Il restait encore en France, en 1812, 40 pièces environ, fondues par les Kellerts).

M. le général La M. avait proposé autrefois de varier l'Alliage suivant les calibres, en employant 13, 11, et 8 d'étain sur 100; mais les épreuves de 1786 ne justifient pas cette idée. Il avait aussi proposé de faire les Canons en fer coulé. Malgré la bonification que les Pièces en fonte grise ont acquise par la méthode de la double fusion, cet expédient est dangereux surtout pour les Pièces de campagne, dont l'écouvillon, qu'on laisse souvent traîner, peut porter des graviers dans l'ame du Canon; et les Pièces étant beaucoup plus pesantes que celles de bronze de même calibre, l'Artillerie se trouverait ralentie dans ses différens services. Enfin je crois que les Pièces de fer se gersent quelquefois en tirant, que l'humidité s'infiltre par ses gerçures, oxide le métal, et est cause qu'une Pièce, qui n'a pas crevé à l'épreuve, crève dans la suite lorsqu'on la tire. (*Voyez* ce qu'on a dit sur les Pièces de fer battu proposées par la compagnie Etienne, de Lyon.)

Bregcot, officier d'Artillerie, voulut améliorer l'Alliage des bouches a feu. Après avoir allié avec succès le métal d'un petit canon de 90 livres pesant, en le composant de cuivre, de fer et de zinc, il obtint de tenter l'essai en grand. Son Alliage fut de 1200 cuivre,
168 fer,
832 zinc.
2200 liv.

(1) Nous avons vu que M. le G. C. La M. pense le contraire, et que dans l'Alliage de 11 sur 100, il donne de la ténacité.

Le cuivre fut fondu à l'ordinaire, le fer le fut à la poche, le zinc dans un petit fourneau à réverbère, voisin de celui du cuivre. Le fer, très-liquide, fut coulé dans le fourneau où le cuivre était en bain, après $8\frac{1}{4}$ heures de feu. $\frac{1}{4}$ d'heure après, on coula dans le même fourneau le zinc (le zinc fut échauffé durant 1 heure, puis fondu par un feu qui dura $\frac{3}{4}$ d'heure), et l'on coula de suite une pièce de 4.

Le zinc, en arrivant dans le fourneau du cuivre, s'alluma (1), répandit une grande fumée blanche et une flamme éblouissante, qui empêcha de voir ce qu'on faisait. On coula cependant la pièce. Voici le résultat de la coulée :

828 liv.	canon de 4 brut,
651	masselotte,
90	petit canon,
239	canal et jets,
150	fer resté au fourneau,
108	zinc, *idem*,
134	déchet.
2,200 liv.	

La Pièce qui en résulta tira 750 coups en 3 séances; elle se trouva alors éraflée, courbée vers la volée, et le logement de la Poudre élargi de $2\frac{1}{2}$ lignes.

La masselotte, seiée et cassée, présenta, dans sa cassure, un grain uni, citron pâle.

La Pièce ne contenait pas un atome de fer; il resta agglutiné sur le pavé du fourneau.

Cet essai se borna là : c'était en mars 1780.

Depuis, MM. Darcet, père et fils, chimistes renommés, ont tenté, avec succès, l'Alliage du fer et du cuivre, mais en petit; et on ignore les propriétés qu'ils ont reconnues à cet Alliage.

Je crois ces moyens infructueux; car il me semble prouvé que le fer et le cuivre perdent leur ténacité, sitôt qu'ils sont alliés avec quelque substance que ce soit; et il faut, pour faire de bons Canons, non-seulement que le métal soit dur, mais qu'il soit encore de la plus grande ténacité.

Le fer ayant la dureté, le cuivre la ténacité, suffisantes pour les Bouches à feu, c'est avec ces deux métaux qu'on doit les fabriquer; mais en les employant non alliés, séparément, et s'aidant l'un l'autre de leur propriété essentielle. J'ai proposé, il y a plus de 40 ans, à M. Bérenger, et imprimé depuis, dans diverses éditions de *l'Aide-Mémoire*, de composer les Bouches à feu avec ces deux métaux; mais par *juxta-position*, c'est-à-dire, de faire l'ame des Pièces de siége en fer, recouverte par une enveloppe de bronze, qui empêche ou arrête les accidens de l'éclatement. Les artistes m'ont assuré qu'ils pouvaient ajuster parfaitement cette ame, dont l'extérieur serait un peu tronc-conique dans l'enveloppe, et l'y fixer au moyen d'une culasse vissée.

L'inconvénient de la dilatation inégale du fer et du cuivre, qui, dans le tir, pourrait, en séparant l'ame de l'enveloppe de la Bouche à feu, l'exposer a la rupture, peut être prévenu en proportionnant les épaisseurs de ces

(1) Comment croire d'après cela que dans la refonte des anciens bronzes le zinc ait pu résister au long feu que supporte le bronze qu'on refond, et que la durée des Pièces coulées depuis 1744 ou 1748, quand on cessa d'employer le zinc, vient de ce que le zinc entrait encore dans l'Alliage, comme l'avance M. le G. La M

deux parties à la dilatation dont elles sont susceptibles, et ayant égard à l'inégalité du degré de chaleur qu'il faut pour les dilater.

Quant aux Pièces de bataille, il faudrait peut-être suivre un mode tout contraire, pour éviter les accidens d'une ame en fer, inévitables surtout en exécutant ces Pièces avec célérité sur des terrains sableux, pierreux, etc. Il faudrait leur donner une ame en bronze, et une enveloppe en fer ou en cuivre rouge; celle-ci pourrait être assez mince, parce que l'effort de la poudre se fait sur le bronze, qui n'éclate pas; et dès-lors le canon serait allégé, n'ayant pas besoin de la même épaisseur que lorsqu'il est en bronze.

On pense que ce mode donnerait des Pièces plus légères, et procurerait une grande économie, n'ayant plus que les ames des Pièces à changer, et leur enveloppe étant à-peu-près toujours durable; mais cette innovation ne presse pas : nos Pièces de bataille seront toujours bonnes, tant qu'on les tirera avec des sabots.

J'ai déjà cité le Canon indien, d'un très-fort calibre, qui avait l'ame en fer, entourée de bronze; mais ce bronze était coulé. En suivant un tel mode, si l'ame éclate, le Canon est à refaire; il n'en est pas de même, comme je l'ai proposé. On a vu d'autres Bouches à feu, en Europe, faites comme celles de l'Inde : il y avait à Paris, au commencement de ce siècle, un mortier de 10 à 12 pouces, en bronze, avec une ame de fer, qui était éclatée, mais dont l'enveloppe était entière. M. Dartein, Commissaire des fontes à la fonderie de Strasbourg, dit qu'il était de l'invention de son père.

M. le Marquis, Comte, Baron d'Ademar, a présenté au roi, en 1816, le projet de faire de tels Canons, comme une de ses inventions. Cependant elle appartient, non-seulement au fondeur d'Aureng-zeb, mais encore au poëte Feutry (1), de Lille, auteur du *Poëme des Tombeaux*, qui l'a consignée dans ses opuscules imprimés en 1777, à la suite de ses poésies, pag. 40. « Si l'on voulait composer l'intérieur de la Pièce d'un cylindre de « bon fer battu, bien rond, bien droit, bien uni...... en revêtissant ce cy- « lindre avec d'autre fer, de la façon que l'auteur l'expliquerait, on n'y « emploierait guère que le tiers du cuivre nécessaire pour une Pièce de « ce métal, etc..... » Mais quand une invention est oubliée, on doit savoir gré à la personne qui la ressuscite, la prend sur son compte, et emploie son crédit à la faire adopter. Ainsi l'Artillerie doit un remerciement à votre seigneurie, M. le marquis, comte, baron d'Ademar.

M. Ducros, officier d'Artillerie, qui s'est occupé et s'occupe avec succès de son métier, a proposé un moyen analogue au précédent, en considérant que le bronze acquiert une extrême dureté en l'alliant à l'étain, audela de la proportion établie en France; il a pensé qu'en faisant un cylindre excédant la grosseur de l'ame d'un canon avec un alliage de 18 à 20 d'étain sur 100 de cuivre, en enveloppant ce cylindre d'une soudure, et en faisant couler sur le tout du cuivre rosette pour compléter la grosseur du canon, on pourrait forer l'ame dans le bronze durci qui serait enveloppé du cuivre, dont la grande ténacité l'empêcherait d'éclater, ne faisant, les deux métaux, qu'un seul tout. Ce moyen mérite d'être tenté. Je crains cependant que la surabondance d'étain ne dispose promptement aux fouilles l'ame

(1) Feutry avait proposé une Pièce de canon portative, dont j'ai parlé. Il avait aussi proposé l'établissement d'un Musée d'Artillerie, en y plaçant pour directeur un homme instruit et littérateur, etc. M. de Chambonin chef du bureau d'Artillerie à qui il adressa son mémoire, lui répondit en l'approuvant de l'adresser au Ministre; comme si un chef de division du ministère, ne pouvait pas présenter lui-même au ministre un projet utile : la chose en resta là. Le Musée a été établi depuis, mais non avec les accessoires avantageux proposés par Feutry.

échauffée par le tir (1). J'ai la même appréhension pour le mode suivant. Je reviendrai bientôt à des observations importantes de ce même Officier.

M. Darcet fils, digne héritier des talens de son père, qu'il a encore accrus à raison de ses nouvelles découvertes en chimie, a trouvé le secret de tremper le bronze. Ce métal reçoit, par la trempe, des propriétés contraires à celles qu'en reçoit le fer : il acquiert moins de dureté, et plus de ténacité. M. Darcet proposait de couler, et faire en bronze dur (c'est-à-dire en surchargeant d'étain l'Alliage en usage) les Canons; puis de les tremper, en arrêtant l'effet de la trempe au point nécessaire, pour que l'ame reste dure sous une enveloppe qui a repris sa ténacité.

Le général Eblé avait pensé qu'un des moyens de donner de la durée aux Canons était d'en écrouir l'ame, non de la manière inégale, que le général La M. attribue au tir à ricochet, qui ne fait que commencer sa destruction, en dispersant çà et là de petits creux qui sont bientôt approfondis, mais en opérant sur toute l'ame également, avant de s'en servir, un durcissement qui n'altère point son poli, par un écrouissage fait avec art. Le sieur Merklin, artiste habile, croyait avoir trouvé ce moyen desiré, qui ne devait exiger que trois ou quatre jours de travail par Canon; mais en quoi consistait ce moyen? je l'ignore, et Merklin est mort.

On pourrait peut-être, pour utiliser les Pièces de siége qu'on croit ne pouvoir fournir un bon service, et celles qui n'ont que des battemens peu approfondis, essayer ce qu'on a avancé, comme résultat d'épreuves authentiques, que le Canon de 16, foré au 24, était d'un bon service; essayer, dis-je, de forer le 24 au calibre de 27, et faire couler des boulets de 27 en conséquence, qu'on réunirait pour l'armement de quelques Places, jusqu'à destruction de ces Pièces; forer le 16 au 24, etc. Mais je doute de l'exactitude des épreuves qui servent de base à ma proposition.

Voici enfin, en substance, les observations importantes qu'a bien voulu me communiquer M. le chef de bataillon Ducros, et que j'ai annoncées après avoir exposé son idée, de faire les Canons de deux bronzes différemment alliés (j'y joins mes observations).

La dilatation annonce la mauvaise fonte, la destruction prochaine des pièces. Le règlement de réception des Bouches à feu autorise cette dilatation, puisque l'ame des Canons doit avoir de 10 à 13 points de moins que son calibre, avant les 4 coups d'épreuve, et est remise ensuite à son calibre, en tolérant 3 points en moins, et rien en plus.

Peut-on croire qu'une Pièce qui se dilate sous 4 coups, ne se dilatera plus? Dès-lors le boulet, placé dans la dilatation nouvelle, fait un premier ressaut qui produit les battemens qui amènent bientôt la destruction de la Pièce. Il n'y a point de battement sans une dilatation primitive, à moins que, dans le boulet, le centre de figure et de gravité ne soit pas le même.

(Il faut d'abord constater, par des épreuves, si l'ame d'une Pièce dilatée par les quatre fortes charges d'épreuve, puis remise au calibre, peut se dilater encore, et si la Pièce se dilate à l'extérieur; car il pourrait se faire que la dilatation provenant de ces 4 fortes charges n'opérât qu'une compression du métal avantageuse aux charges ordinaires subséquentes : et cela doit être, si le diamètre total de la Pièce ne s'augmente pas par la dilatation de l'ame)

---

(1) En améliorant cette première idée, cet Officier est parvenu, en 1818, à souder un cylindre évidé en fer de quelques lignes d'épaisseur, dans l'intérieur d'un cylindre plein, en bronze, qui doit former le Canon; en retirant par l'allésement le cylindre intérieur en bronze, celui en fer formera l'ame.... Mais cet essai, fait en petit, réussira-t-il en grand à l'épreuve?..

Sur 507 Bouches à feu éprouvées à Strasbourg dans les années 1813, 1814, 1815, 185 ont eu des dilatations; donc on doit présumer qu'elles en auront encore; donc qu'elles n'auront pas de durée.

Voici des expériences qui constatent que l'ame des Pièces dilatées annonce leur prochaine destruction.

N° 1. En 1752, on coule à Turin 3 Pièces de 16 à l'alliage de 8 $\frac{1}{10}$ d'étain pour $\frac{2}{3}$, on les éprouve par 3 coups, sous l'angle de 15° à 12 liv. de charge (la livre n'est que de 12 onces); on reconnait une dilatation à l'emplacement de la charge.

L'année d'après, on les tire 50 fois en 4 heures, à 8 livres de charge : la 1re est hors de service, après 139 coups, la 2e après 233, la 3e après 247.

N° 2. En 1759, on coule à Turin 3 Pièces de 16.

L'alliage sur 100 cuivre de...... { la 1re 8 $\frac{1}{10}$ étain, la 2e 5 étain, et 20 laiton, la 3e 2 étain, *idem*.

On les tire à 3 coups d'épreuve sous 15°, et à la charge de 10 liv. $\frac{1}{3}$.

Après les 3 coups d'épreuve, on trouve les ames dilatees derrière le boulet, surtout à la hauteur du bouchon (qui était en foin), sur la Poudre... Les dilatations étaient relatives à la quantité d'étain de l'alliage, dans le rapport de 7, 29, 36; la plus forte répondant à celle qui avait le moins d'étain... On les tire à charge moindre, à 8 livres, le boulet se trouve logé dans la partie dilatée, et commence ses battemens... La 3e fut hors de service au 14e coup; la 2e au 30e; la 1re fut jugée encore de service au 146e, quoique son ame fût beaucoup meurtrie par les chocs du boulet.

N° 3. On procède ensuite à Turin à la visite de 20 Canons de 32, qui avaient été éprouvés, dont

L'alliage de 10 était de 5 liv. d'étain, et 20 de laiton : les charges des 3 coups d'épreuve, tirés à 15°, étaient à 20 liv. l'une.... On trouve une dilatation au logement de la charge, de $\frac{6}{144}$ de pouces, et de 2 calibres de longueur.

L'alliage des 10 autres était de 8 $\frac{1}{10}$ d'étain; la charge des 3 coups d'épreuve tirés à 22 $\frac{1}{2}$° liv.; la première était de 21 $\frac{1}{3}$ liv.; la seconde de 26 $\frac{2}{3}$; la troisième de 32 liv..... On trouve une dilatation de $\frac{8}{140}$ de pouces, et de 3 calibres de longueur.

L'on peut conclure de ces épreuves, que les Pièces sont d'autant moins résistantes, que leur alliage est moins chargé d'étain; que la proportion de 8 $\frac{1}{10}$ d'étain est insuffisante pour 100 de cuivre; et comme les épreuves de Douai, en 1786, ont prouvé que celle de 11 d'étain sur 100 de cuivre était dans le même cas, il faut en employer une plus élevée.

N° 4. On éprouve à Turin 4 Canons de 16, coulés en 1748, avec un alliage plus fort d'étain qu'à l'ordinaire (mais dont on ne dit pas les proportions). On les tire à 22 $\frac{1}{2}$°, chargés, le premier coup aux $\frac{2}{3}$; le second aux $\frac{5}{6}$; le troisième au poids total du boulet.

On les trouve sans dilatation..... On les tire ensuite 1000 coups; on ne leur trouve aucune altération, et ils ont un tir très-juste.

N° 5. On éprouve à Turin, en 1770, un Canon de 32, dit le *Sarcophage*, par 800 coups tirés en 8 jours, à 9 par heure... L'alliage était de 12 étain et 6 de laiton, par 100 de cuivre, et la charge de 10 $\frac{2}{3}$ liv. L'ame est trouvée, après l'épreuve, sans dilatation; seulement l'emplacement de

la charge avait l'air spongieux... La dureté de cet alliage est estimée égale à celle de l'alliage de 14 d'étain.

N° 6. On avait observé aussi que des Canons, coulés en 1760 avec des métaux neufs, dont la dureté égalait celle de l'alliage de 14 pour $\frac{0}{0}$ d'étain, était sans dilatation après un grand nombre de coups.

N° 7. En Hollande, on tire, en 1753, 2 canons de 31,635 fois chacun, en 11 jours, avec la charge ordinaire, et avec tant de célérité, que la température extérieure du métal s'élevait au-delà de 80° au thermomètre de Réaumur... L'ame des 2 Canons, après l'épreuve, se trouve intacte, sans dilatation.

N° 8. On tire, à Séville, 2 canons de 24 coulés en 1782, l'un à noyau, l'autre plein, 5,124 fois, a charge ordinaire chacun, en 61 jours... On les trouve, après l'épreuve, sans dilatation; la bouche seulement un peu évasée.

N° 9. On trouve à Valence en Italie, en 1737, une Pièce de 6, qui avait été coulée dans le siècle précédent à Pavie; elle avait un grain de lumière, ce qui annonce qu'elle avait déjà servi (les grains étant d'invention postérieure à sa coulée); elle était sans dilatation : on la tire 630 coups, à 1 $\frac{1}{2}$ l. de charge, et 7 fois par heure, la Pièce se trouve sans dilatation. (On ignore les proportions de l'alliage de cette Pièce.)

N° 10. En mai 1771, à Turin, on éprouve une Pièce de 32, dont l'alliage était de 12 d'étain et de 6 de laiton pour $\frac{0}{0}$ (dureté égale a celle de 14 pour $\frac{0}{0}$ d'étain.) On la charge de 20 liv. de poudre fine de guerre: on met un bouchon de foin par-dessus la poudre, on le refoule de 5 coups : on remplit le vide de l'ame avec de la terre-glaise que l'on refoule à coups de masse jusqu'à refus. On bouche l'ame avec un tampon fortement arrêté avec des coins. On met la Pièce dans un fossé, la culasse portant sur une poutre : on en met une autre sur la bouche, et on arrête fortement le tout ensemble, on met le feu ; la Poudre chasse tout : on examine l'ame : elle est intacte et sans dilatation.

Nota. Les canons de ces épreuves faites à Turin avaient leur alliage en métaux neufs, ou fait avec des Pièces dont on connaissait exactement l'alliage.

On conclut, des épreuves des N°s 5, 6, que l'alliage résistant doit être de 14 d'étain pour 100 de cuivre; que dès que l'alliage binaire du N° 6 (étain et cuivre) donne la dureté nécessaire, il est inutile de le compliquer en employant l'alliage ternaire (étain, cuivre, laiton) du N° 5.

Des N°s 7, 8, 9 et 10, qu'il est des alliages qui résistent au tir le plus redoublé et le plus violent, sans qu'il y ait dilatation; qu'ainsi il faut chercher à connaître ces alliages, et que celui de 14 d'étain a cette propriété.

(Ces Observations sont très-intéressantes; elles font voir par toutes les expériences rapportées, que les Pièces qui résistent doivent être sans dilatation après l'épreuve; donc il faut rejeter toutes les Pièces qui en offrent.

Mais l'alliage de 14 d'étain pour 100 de cuivre 1.° est prouvé que par le N° 5 incomplètement, parce que l'alliage est ternaire, et qu'on dit que sa dureté égale celle de 14 d'étain sur 100; il faut donc le constater. L'aspect spongieux qu'il montre au logement de la charge, me fait craindre toujours que ce surplus d'étain ne donne un alliage qui ne résistera pas a la chaleur que donne au Canon un tir précipité.

On voit avec surprise, au N° 6, que les métaux neufs, dans un alliage ordinaire, ont la dureté de l'alliage a 14 d'étain; le N° 8 le confirme sans

doute : les Espagnols faisant presque toujours leurs Canons avec des métaux neufs. D'où leur vient cette qualité si précieuse pour couler des canons ?

Il faut donc n'employer que des métaux neufs, et réduire en métaux neufs, par le départ des composans, tous les bronzes qu'il faut refondre ; mais cette manipulation est coûteuse).

Mais chercherions-nous des remèdes aux maux que nous n'avons pas ? la science de fondre des Canons serait-elle si difficile que les fondeurs de France ne l'eussent connue qu'imparfaitement ? est-ce à leur négligence, à leur ignorance, ou à la précipitation des épreuves de Douai faites en 1786, que l'on doit attribuer l'idée fâcheuse d'être sans Artillerie de siége en France, malgré l'emploi assez glorieux que nous en avons fait depuis 25 ans ?

M. Pe-de-Arroz a fait des Canons excellens en Espagne, pourquoi n'en ferait-on pas en France ?

Voici la note envoyée par M. le général Berger au ministre de la guerre :

En 1786, on a coulé pleines, à la fonderie de Séville, 4 Pièces de 24, semblables en tout aux Pièces françaises.

Leur alliage était de 11 liv. d'étain sur 100 de cuivre pur.

On leur a fait tirer, par jour, de 100 à 120 coups, à la charge de 8 liv. de poudre, et à boulets roulans.

Chacune a tiré 5300 coups.

On a renouvelé deux fois le grain dans cette épreuve.

Elles ont été reconnues toutes 4 sans défaut, et d'un aussi bon service que si elles n'avaient subi que l'épreuve ordinaire.

Ces Pièces ont servi encore dans l'Armée française au siége de Cadix, et ont été jetées à la mer, je crois, quand cette Armée s'est retirée.

Ce fait récent, attesté par les Officiers d'Artillerie d'une armée entière, ébranle ma confiance aux épreuves faites en France que j'ai présentées : je résume les contradictions que j'ai cru apercevoir, et dont j'ai parlé.

J'ai de la peine à croire que l'affaissement du bronze, à l'endroit où pose le boulet dans la charge ; affaissement qui est l'origine de la destruction du Canon, et qui est causé par la pression du fluide élastique de la Poudre sur le boulet, soit diminué par l'augmentation du Vent, plutôt que par l'annihilation de ce Vent.

J'ai de la peine à croire que la réduction ou l'annihilation du Vent du boulet diminue la portée du canon, parce qu'alors, dit-on, le fluide élastique ne peut plus franchir le boulet qui est devant lui, et aller pousser la colonne d'air qui le ralentit.

J'ai de la peine à croire que le placement de la Lumière, qui n'aboutit plus par le canal d'amorce d'autrefois, dit *Boudin*, au centre de la charge, soit une des grandes causes de la destruction rapide des Pièces, puisqu'il y avait un moyen si simple, que j'ai indiqué, de donner aux Canons le même avantage, sans exposer aux graves accidens reprochés au canal d'amorce.

J'ai de la peine à croire qu'on puisse raccourcir les Canons de 24, etc., de 114 pouces de longueur d'ame qu'ils ont, à celle de 49 pouces, même à 80, comme on l'indique d'après les épreuves d'Auxonne ; car les épreuves de Woolwich leur sont un peu contradictoires, et méritent quelque confiance, ainsi que, etc.

J'ai de la peine à croire que, sachant que des Canons de 16 et de 12, forés au calibre supérieur de 24 et de 16, ayant été poussés à bout, et ayant résisté à un grand nombre de coups, trois généraux d'Artillerie, distingués, aient pu voir que 4 Canons de 24 ne supportaient pas le tir de 100 coups, sans en chercher la raison.

J'ai de la peine à croire que les Canons de bataille résistent à 3000 coups, parce qu'on les a éprouvés pour obtenir ce résultat, avec des précautions impraticables en campagne.

J'ai de la peine à croire, etc., etc.

Tant d'incrédulités qui avaient produit en moi l'idée si fâcheuse que nous étions sans Artillerie de siége, malgré l'emploi distingué que nous en avions fait depuis 25 ans, m'ont long-temps alarmé... Mais en réfléchissant, je pense qu'il est difficile que l'esprit ne se laisse pas influencer par les affections morales ou immorales du cœur; qu'alors il peut arriver, qu'un Commissaire des fontes se contente de fabriquer des Pièces qui résistent aux épreuves, clause majeure de son marché, mais qu'il ne soit pas fâché qu'elles résistent peu au-delà, pour avoir le plaisir d'en faire davantage, et qu'il se donne ce plaisir par des négligences, ou par des changemens de manipulations essentielles...Qu'un Général titré soit bien aise qu'on le cite, par des épreuves importantes qu'il est censé avoir dirigées, pour qu'on lui donne une place qu'il ambitionne depuis long-temps, place presque destinée à un Prince du sang, et qui va bientôt vaquer... Qu'un autre Général qui donne comme de son invention une forme oubliée de Bouche à feu, soit, pour des épreuves nouvelles, présenté comme expert dans un art où il a été inventeur... Qu'un autre Général, enfin, déjà distingué par ses services les fasse ressortir encore par ses observations, alors qu'il soupire après cette première place, que son âge l'avertit de se presser d'obtenir : et chacun d'eux espérant intérieurement de pouvoir bientôt être chargé en considération de son mérite, de faire couler d'excellentes Pièces, et dès-lors j'ai été convaincu que c'était ces moralités combinées qui nous avaient réduits à rester armés de mauvais Canons.

Ces considérations me conduisent à rapporter des observations que M. le chef de bataillon Dussaussoy a faites en suivant avec beaucoup de soin et d'intelligence les procedés de M. Pede-a-roz qui avait fondu, à Séville, les Bouches à feu dont nous avons cité la bonté, et en imitant ces procédés, on doit se flatter d'en fabriquer de même d'excellentes.

Aussi d'après l'examen des observations de cet Officier et d'après les discussions précédentes, j'ai conclu que le moyen d'avoir des Canons de durée consiste à employer des métaux neufs et bien épurés, à faire l'alliage du cuivre et de l'étain au moment où ces deux métaux ont le degré de fusion favorable pour se pénétrer, et à couler quand l'alliage bien fait a le degré de chaleur convenable à cet objet : trois points essentiels que doit connaître parfaitement le Fondeur. Ce qui tient aux formes consiste ensuite à annihiler le vent du boulet, en faisant le fond de l'ame vers la charge tronc-conique, et à faire aboutir le canal de lumière au centre ou un peu au-dessous du centre du fond de l'ame : enfin peut-être, après épreuves, à couler à noyau.

Fourneau (*généralités*).

(1) La figure, la capacité du Fourneau, la position de la grille, les dimensions des soupiraux, influent puissamment sur l'intensité de la chaleur; elle ne dépend pas de la réflexion de la flamme ; on a observé que plus un corps est échauffé, moins la chaleur qu'il réfléchit est forte : ainsi la température du Fourneau devant être très-élevée, et la chaleur n'agissant pas comme la lumière, il est inutile d'employer, dans les voûtes des Fourneaux, les formes

(1) Ici commence le Précis des Observations de M. Dussaussoy.

elliptiques et paraboliques, qui sont difficiles à construire et qui ont des propriétés pour la lumière, inutiles pour le calorique. Aussi les voûtes des Fourneaux de Séville sont-elles sphériques à 2 centres, fort surbaissées. L'intensité de la chaleur dans les Fourneaux sphériques est à $\frac{1}{2}$ de l'axe vertical.

La flamme suit les parois intérieures du Fourneau, et tend seulement à s'échapper par les soupiraux sans se refléchir; elle lance de tous ses points et en tous sens des rayons calorifiques dont l'action est en raison inverse du carré des distances au point ardent.

Le Fourneau à réverbère de 600 quintaux livres, à Séville, les fond en 9 à 10 heures et ne consomme que 130 à 140 quintaux de bois de pin bien sec.

Dimensions principales des Fourneaux à réverbère.

Continence des Fourneaux (quintaux).	100		200		300		400		500		600	
	po.	li.	po.	li.	po.	li.	po.	li.	po.	li.	po.	li.
Dimensions des portes, non compris leur évasement. Haut. jusqu'à la naissance de la voûte.	11	»	13	»	14	»	15	»	18	»	19	»
Dimensions des portes, non compris leur évasement. Largeur	19	»	22	»	24	»	25	»	28	»	32	»
Hauteur des soupiraux de la surface du bain à la cheminée principale	77	»	76	»	75	»	74	»	73	»	72	»
Côté du carré des soupiraux	6	»	6	»	6	»	6	»	6	»	6	»
Nombre des soupiraux	4		4		6		6		6		6	
Hauteur de la voûte du Fourneau prise de la surface du bassin	25	10	29	7	30	3	31	5	34	8	38	8
Profondeur du bassin, c'est-à-dire du bain métallique	10	11	11	8	12	8	13	8	14	5	15	2
Diamètre supérieur du bassin	62	»	83	»	97	»	107	»	118	»	128	»
——— inférieur d'*idem*	58	»	79	»	93	»	101	»	114	»	124	»
Longueur de l'autel	19	»	25	»	30	»	34	»	37	»	39	»
Distance de la grille à la voûte du dessus de la chauffe et de l'autel.	61	»	64	»	68	»	73	»	79	»	86	»
Distance de la grille à l'autel.	39	»	41	»	43	»	46	»	50	»	55	»
Distance des barr. de la grille entre eux.	1	6	1	7	1	8	1	9	1	9	1	9
Nombre de barreaux des grilles	8		9		9		10		11		11	
Dimensions de la chauffe. Largeur	25	10	29	8	32	»	36	»	39	5	40	»
Dimensions de la chauffe. Longueur	28	»	32	»	37	»	40	»	43	6	50	»

Combustion... Les combustibles diffèrent entre eux par la proportion, l'adhésion de leurs principes : leur combustion exige plus ou moins d'oxigène : des dimensions différentes, dans la chauffe, dans les soupiraux, pour donner à l'air une vitesse proportionnelle au temps que le combustible met à se décomposer.

Préférez aux bois durs les bois tendres qui dégagent plus de flamme; à volumes égaux les premiers donnent plus de chaleur : à poids égaux les tendres en donnent davantage; à volumes égaux préférez ceux qui donnent moins de cendres.

Pour les employer fendez-les en morceaux assez menus, après les avoir abattus dans l'hiver en morte sève, les avoir laissés à l'air l'été et les avoir entassés ensuite près des Fourneaux pour les mieux dessécher.

N'employez jamais en même temps des bois de nature différente; car les

bois tendres sont en pleine combustion, lorsqu'à peine celle des bois durs commence; dès-lors la grande quantité de fumée qui se dégage de ceux-ci circule dans le Fourneau, obscurcit la flamme, absorbe le calorique, etc., retarde la marche du Fourneau.

Le Charbon de terre sans préparation altère les métaux, surtout l'étain dans la fonte du bronze.

Pour rendre la Combustion aussi parfaite qu'il est possible, il faut: que la grille de la chauffe soit proportionnée à la nature, à la quantité de combustible, à la capacité intérieure du Fourneau; que les soupiraux le soient au dégagement des molécules qui ont échappé à la combustion, à la quantité d'air qui, quoique très-dilaté, n'a pu être décomposé en traversant le combustible, et qui équivaut à-peu-près aux $\frac{4}{5}$ de son volume.

Le canal d'entrée de l'air doit être au canal de sortie comme 5 est à 9: c'est la proportion la plus avantageuse à donner aux surfaces des espaces entre les barreaux de la grille et celles des portes et soupiraux.

Les barreaux des grilles sont espacés entre eux de la longueur de leur diagonale.

La superficie de la grille (totale) est a celle du bassin comme 1 est à 7.

La Combustion est d'autant plus parfaite que la température où elle s'opère est plus élevée: cette température est plus élevée dans les grands Fourneaux que dans les petits, il s'y dégage moins de fumée, il faut donc pour l'accroître dans ceux-ci, augmenter le tirage en donnant plus de hauteur et de dimensions aux ouvreaux; si on les diminue et que le bois donne plus de fumée que celui de pin pour lequel on a calculé ces dimensions, on fera du mauvais ouvrage: si on les abaisse, le courant d'air qui alimente la combustion aura trop de vitesse, il ne se décomposera pas en traversant la chauffe, il oxidera le bain métallique et s'échappera avec les autres gaz par les ouvreaux; le même inconvénient aurait lieu si on laissait la grille dégarnie de combustibles.

Briques... L'argile est la base des Briques pour les Fourneaux; elles doivent être réfractaires, il faut donc déduire dans l'argile les principes vitrifians qu'elle renferme, qui sont la chaux, la magnésie, l'oxide de fer; si l'argile contient plus de 1 pour $\frac{0}{0}$ de chaux, elle ne vaut rien.

Pour détruire ces principes vitrifians, il faut mêler à l'argile une certaine quantité de sable très-pur (silice), ce qui donne aux Briques plus de porosité, moins de retrait, et les rend moins cassantes, moins sujettes aux gerçures, lors de la cuisson qu'on leur fait subir avant de les mettre en œuvre.

A Séville on ne les cuit pas; mais malgré leur grande dessiccation, elles se fendillent souvent quand on les emploie, parce que le feu seul, bien gradué et porté à un haut degré, peut leur enlever leur eau intérieure de fabrication. Ces briques de Seville sont très-cassantes.

Elles contiennent sur 100 parties. . {
73 silice.
23 alumine.
1 de chaux.
3 d'oxide de fer.

Une Brique est d'autant plus réfractaire qu'elle contient plus de silice.

Les Briques qui contiennent plus de 70 pour $\frac{0}{0}$ de silice sont sans ténacité.

Pour connaître la qualité réfractaire des argiles, traitez-les par l'acide acéteux: la plus réfractaire produit le moins d'effervescence.

Il ne faut tolérer que 1 pour $\frac{0}{0}$ de chaux dans l'argile.

6 Hommes en 10 heures de travail font 175 Briques de 12 pouces sur 9 et 3 d'épaisseur.

On fait ordinairement les Briques dans l'année pour la suivante. On les

fait sécher sous des hangars, à l'ombre, à l'abri des forts courans d'air. Si on en a besoin de suite, au moyen d'un poêle, dans un local à 24° de chaleur, on les fait sécher en 16 jours lentement. Avant la cuisson on les dresse à l'équerre, en les frottant avec une règle en fer, et avec un rabot arrondi au bout; puis on les frotte l'une contre l'autre pour mieux égaliser les faces, 1 homme en dresse 150 par jour.

La cuisson des Briques doit se faire lentement, et d'autant plus qu'elles sont moins sèches. Il faut 66 heures de feu pour cette opération, et 40 de plus si elles sont récemment faites.

Dans la 1re supposition il faut 201 quintaux de bois de pin, etc.

La Brique bien cuite doit être d'un rouge-blanc : on prolonge le feu jusqu'à ce qu'elle ait cette couleur.

Le refroidissement du four doit se faire lentement : on n'en retire les briques que 8 ou 10 jours après avoir cessé le feu.

Le Fourneau à réverbère pour la fusion des métaux, par la flamme, s'établit sur une voûte en maçonnerie, et se compose,

D'une grille pour recevoir le combustible;

D'un cendrier;

D'un bassin ou creuset où se fait la fusion du bronze;

De soupiraux dits aussi ouvreaux;

D'une cheminée pour le dégagement de la fumée;

De portes;

De tirans en fer pour consolider le massif de la maçonnerie.

Contre le mur opposé à l'autel du Fourneau est : la fosse pour enterrer les moules. Si le fond de la fosse est de niveau avec l'atelier du moulage, cette disposition est la plus avantageuse.

Les fondations doivent être relatives à la solidité du terrain.

Le cendrier doit avoir une hauteur telle que les charbons ardens qui s'y accumulent ne puissent jamais raréfier l'air destiné à la combustion. On établit une communication entre le cendrier et l'extérieur du bâtiment, afin de pouvoir constamment disposer d'un courant d'air froid.

Dans ces Fourneaux le revêtement extérieur se fait en briques ordinaires et à chaux; le revêtement intérieur, en briques et en mortier réfractaires. On maçonne en pierre sèche l'intervalle des deux revêtemens, en y ménageant le nombre d'évents nécessaires pour le dégagement de l'humidité.

Quand la maçonnerie est à 3 pieds 8 pouces au-dessous du bassin ou pavé du Fourneau, on dame, par petites couches, une épaisseur de 2 pieds, d'argile ordinaire bien sèche, pour arrêter les filtrations du métal et garantir de toute humidité cette partie du Fourneau : on y pratique aussi 8 à 10 évents.

On donne à la couche supérieure sur laquelle doit porter le premier pavé du Fourneau, l'inclinaison que celui-ci doit avoir pour faciliter l'écoulement de la matière.

Le 1er pavé se fait en briques ordinaires debout.

Le 2e pavé se fait en briques réfractaires dans le même sens.

On les recouvre à plusieurs reprises d'un coulis d'argile bien délayée, pour en boucher tellement les joints, que la matière en fonte ne puisse y trouver d'issue.

Plus le vide entre les barreaux de la grille est grand, plus la fonte est meilleure et prompte. La grande quantité de charbon, qui s'accumule sur les grilles à barreaux serrés, absorbe une grande partie de l'oxigène, en prive le combustible, et la flamme est moins intense.

Affinage du cuivre. . . . *Du bon Affinage du cuivre et de l'étain, dépendent essentiellement les bonnes qualités des Bouches à feu.*

Ce parfait affinage consiste, 1° à faire évaporer du Cuivre les substances volatiles telles que le soufre, l'arsenic, l'antimoine; 2° à oxider et à scorier les substances fixes, telles que le fer, le plomb, etc., en faisant éprouver au Cuivre le moins de déchet possible.

L'affinage du Cuivre (à Séville) au lieu de se faire aux Fourneaux de coupelle, où il s'opère moins bien et consomme plus de combustibles, s'exécute aux Fourneaux à réverbère; mais on construit leur bassin en *charbonnaille* qui est un mélange d'argile, de sable réfractaire et de poussier de charbon, criblés, mélangés, humectés d'un pot d'eau, à la consistance de sable à mouler. Quand l'argile est très-siliceuse on met $\frac{1}{4}$ sable : quand elle est moins on met $\frac{1}{3}$.

Ces Fourneaux d'affinage ont 4 pieds à 5 $\frac{1}{2}$ pieds de diamètre, ne sont que de 30 quintaux, parce que l'opération est plus facile et moins sujette aux accidens.

Quand la charbonnaille commence à se crevasser, il faut la renouveler: elle peut supporter 6 à 7 affinages, mais on ne la fait servir qu'à 4 ou 5, parce qu'à la longue l'activité du feu, rend les scories plus abondantes.

On pratique sur le devant du Fourneau un trou de 4 pouces en carré qu'on nomme *Regard*, pour juger de la marche du Fourneau : et au-dessous 3 petites coupelles, dans lesquelles on coule le Cuivre, pour les convertir en rosettes immédiatement après l'affinage.

Comme l'affinage ne peut se faire que très-difficilement sans le contact d'un courant d'air, on y dispose un fort soufflet, pareil à ceux des Fourneaux à manche dont la tuyère est élevée d'1 pouce au-dessus du bain, et est inclinée vers lui de 2 à 4 degrés.

Pour Affiner. On charge le Fourneau en plaçant les saumons par lits de façon à ne point obstruer les soupiraux, ni le canal de la chauffe. (La première fois qu'on se sert d'une charbonnaille, on fait porter le premier lit sur des briques, pour que la flamme passant sous le premier lit aille dessécher cette charbonnaille.)

On observe de chauffer avec des bois menus et secs, et lentement durant les 3 premières heures si la charbonnaille est nouvelle.

Si la charbonnaille du fond du bassin au bout de ce temps ne partage pas le rouge vif que montre le métal, on fermera portes et soupiraux pour laisser équilibrer le feu dans le Fourneau; puis on activera le feu.

Au bout de 7 à 8 heures le Cuivre se fond.

Quand les scories ont abandonné le Cuivre qu'elles retenaient en suspension, on les retire par la porte avec des rables de bois. Si elles se montrent réfractaires au coup de feu, on les vitrifie par des fondans, castine, argile calcaire, etc. Si elles sont trop liquides pour les scorier, on y jette du sable, de la charbonnaille pour les épaissir et pouvoir les retirer.

On allume du Charbon dans les 3 coupelles qui répondent au canal de la coulée, qu'on a construites pour recevoir le Cuivre affiné et le transformer en rosettes.

Quand la scorification est faite on incline de 6 à 7° degrés la tuyère vers le bain, et on fait agir le soufflet.

On extrait encore les scories quand leur amas résiste au courant d'air qui les fait flotter à droite et à gauche.

Quand l'Affinage va bien, peu de temps après l'action du soufflet, le Cuivre

semble être en ébullition et rejeter une pluie en gouttelettes de métal. Quand ce phénomène disparaît l'affinage touche à sa fin.

Après 6 heures de feu (il faut 5 heures de plus quand la charbonnaille est nouvelle) le métal est amené à un état parfait de fusion, on peut couler en rosettes; et l'Affinage dure 10 heures pour 30 quintaux de cuivre; l'on y consomme 15 à 17 quintaux de bois de pin bien sec.

Quoique la pratique indique l'instant favorable au Fondeur, on s'en peut assurer en tirant des *Montres* du bain. Les *montres* sont des parties du métal en fusion qu'on retire au moyen d'une barre de fer qu'on y plonge en la faisant passer par le trou de la tuyère, elles indiquent le degré de pureté où le Cuivre est parvenu, par leur épaisseur, qui doit successivement décroître; par leur couleur, qui d'un rouge-sale doit passer à un rouge-cramoisi tirant sur le marron; par leur surface, qui d'abord semée d'aspérités et de petits trous, devient polie et égale; par leur cassure qui, lorsque l'affinage est bon, présente un grain fin, serré, soyeux, d'un rouge-obscur; par leur flexibilité, qu'elles acquièrent quand le métal est au plus haut degré de pureté.

On peut retirer les Montres de demi-heure en demi-heure, mais il ne faut commencer qu'après que le phénomène de la pluie a cessé, et quelque temps après avoir retiré les scories, de peur de refroidir le Fourneau.

Il faut arrêter l'affinage, quand on est au point déterminé, car en le prolongeant au-delà, on oxiderait le cuivre.

Pour former les rosettes on coule dans les coupelles; il faut 3 ouvriers par coupelle pour bien faire cette opération.

Le métal qui forme ces rosettes est soulevé du bain des coupelles dès qu'il est assez refroidi à sa surface pour faire corps; on les fait égoutter, on hâte le refroidissement (en les plongeant dans l'eau, elles prennent une belle couleur rouge) et on empêche que la masse restante dans les coupelles ne se coagule en jetant quelques cuillerées d'eau sur les parties figées.

Les rosettes ont 10 à 12 lignes d'épaisseur.

Etain... L'affinage de l'Etain est fondé sur la propriété qu'il a de se fondre plus facilement que les substances étrangères qui s'y trouvent mélangées, et d'être moins volatil que la plupart d'entre elles, comme le soufre, l'arsenic, etc. Le plomb est celle qui lui nuit le plus dans son alliage avec le cuivre, et dont on le débarrasse le plus difficilement. Ainsi la conduite du feu doit être réglée de manière à ne produire jamais que la chaleur nécessaire à sa fusion.

L'Etain étant d'ordinaire en grands saumons, il faudrait un degré de chaleur pour les fondre qui serait trop fort pour l'Etain; c'est pour cela qu'on commence à réduire ces saumons par une première fusion sur le sol en masses très-aplaties : et on lui donne ainsi par quelques fusions, un degré de pureté convenable.

On coule ensuite ces plaques en petites barres dans un Fourneau, dont l'intérieur a la forme d'un canal incliné, traversé par une grille; on fait la charge sur la grille et le feu en dessous; la fumée s'échappe par deux petites cheminées; le tout est fait en briques ordinaires; à la partie inférieure du canal, on pratique une petite coupelle de la capacité de 30 à 40 liv. où l'on entretient des charbons allumés, pour empêcher le refroidissement et l'oxidation de l'Etain.

On juge de la pureté de l'Etain après la fusion, par la nature et la quantité du résidu qui reste en scories sur la grille, par la couleur, l'éclat métallique des barres, le cri plus ou moins sec qu'elles rendent quand on les plie. Ou, quand l'Etain est en fonte, prenez-en 12 grammes, coulez-les sur

une brique polie; quand il va se figer, inclinez-le pour le faire étendre en larmes : si la surface reste brillante, argentine, il est bien épuré; si elle devient terne, plombée, il contient encore du plomb, dont il faut l'épurer; $\frac{1}{300}$ de ce métal change la couleur de l'Etain; ou, mieux encore, faites-en l'analyse.

Fourneaux *de Coupelle pour l'Alliage du Bronze.*

Ces Fourneaux occupent un rectangle de 10 pieds sur 6.

Ils se composent : d'une grande cheminée... d'un âtre élevé de 22 à 24 pouces au-dessus du sol... de la coupelle en briques réfractaires retenant la charbonnaille bien damée qu'on creuse en forme de chaudron pouvant contenir 350 liv. de métal... d'une plus petite coupelle à côté de la grande, pour les dépôts et les résidus.. d'un soufflet en cuir derrière la cheminée.

Il faut de plus un moule en bronze en forme de petite auge.

Pour faire l'Alliage qu'on appelle Bronze, on fait bien sécher la coupelle, en y laissant brûler à l'air libre des charbons durant 2 à 3 heures. On met le soufflet en mouvement. On charge la coupelle d'une quantité suffisante de combustibles. On jette dessus les rosettes de cuivre, brisées en morceaux à coups de masse. A mesure que cette charge descend, on la renouvelle jusqu'à la concurrence de 300 liv. de cuivre. 4 à 5 minutes après la fusion des rosettes, on jette dans le bain 33 liv. d'étain; en 2 minutes sa fusion s'opère. On coule la matière dans le moule qu'on a enduit de cendres, et dans le fond duquel on a pu mettre jusqu'à 80 liv. de buchilles pour les incorporer avec l'Alliage, en les brassant quelques instans avec un rable de bois. Cet Alliage se fait en $\frac{3}{4}$ d'heure avec 5 ouvriers et 100 liv. de bois.

C'est avec ces lingots de Bronze qu'on a chargé à Séville le Fourneau pour couler ces Bouches à feu qui ont offert tant de durée.

En France on fait cet Alliage au grand Fourneau à réverbère des fonderies, 30 à 40 minutes avant la coulée; mais l'étain reste trop peu de temps (30 minutes) en contact avec le cuivre, pour pénétrer intimement sa grande masse. Les taches d'étain qu'offre un tel Bronze en sont la preuve. Le brassage qu'on est obligé de faire, oxide et refroidit le métal, qui n'a plus de chaleur nécessaire pour opérer une bonne fonte.

Si on objecte que les lingots alliés remis en fonte, pour couler les Pièces, perdront leur étain par leur nouvelle exposition au feu, on répond que cette oxidation, si elle existe, est très-peu de chose, qu'on peut y remédier en mettant plus d'étain; mais que suivant le plus ou moins d'affinité d'un métal composé et de ses composans pour l'oxigène, il arrive que des métaux peu fusibles forment un alliage qui l'est davantage, et qu'un des composans qui serait très-combustible, le devient beaucoup moins après sa combinaison, et c'est ce qui arrive dans l'Alliage du cuivre et de l'étain, enfin les Pièces qui sont résultées de fontes faites suivant ce mode, sont excellentes.

De la Fonte *des Canons.*

Visitez le fond du bassin : enduisez-le de cendres lessivées. Bouchez le trou de la coulée avec un tampon conique en fer, garni d'argile réfractaire... Chargez, en mettant les métaux en masse de champ, et non à plat, les plus gros vers l'autel... N'obstruez pas les soupiraux... Par la fausse disposition des objets à fondre, n'empêchez pas la flamme de circuler aisément au sortir du canal de la chauffe.

Du moment que le Bronze entre en fusion, ne donnez pas trop de vitesse au courant d'air qui doit entretenir la combustion... Ne laissez pas la grille dégarnie de bois, car l'oxigène qui ne pourrait pas être fixé par le combustible, le serait nécessairement par le bain métallique et l'oxiderait.

Quand la flamme qui se dégage du combustible est dans le fourneau d'une belle couleur rouge-blanche, qu'elle en remplit la capacité entière, le fourneau va bien : une augmentation de combustible nuirait; la fluidité parfaite du métal est sans doute nécessaire pour faire des Bouches à feu résistantes; mais en dépassant le degré de chaleur nécessaire pour l'obtenir, l'étain enlève l'oxigène au cuivre, il s'oxide, sa proportion diminue dans l'alliage, et le Bronze perd sa dureté si essentielle à sa résistance; ou, l'étain ayant plus de tendance à se combiner avec l'oxigène qu'avec le cuivre, quitte celui-ci, vient, étant plus léger, à la surface du bain, et forme une espèce de liquation.

La force avec laquelle la flamme sort des soupiraux, sa vivacité, la hauteur où elle s'élève, servent d'indices pour alimenter le feu.

Brassez, scoriez avec promptitude, pour ne pas refroidir le fourneau; et avec des perches de bois vert, parce que le fluide qui s'en dégage, faisant scintiller le métal, aide au mélange.

Un des points les plus importans dans l'art du fondeur, est de déterminer l'instant où le Bronze se trouve dans l'état de fusion le plus convenable pour donner le maximum de résistance. Les Fondeurs varient beaucoup dans la détermination de ce moment, et coulent, à différens degrés de chaleur, un métal qui n'a pas les mêmes propriétés dans ses divers degrés de température.

Quelques-uns avant la coulée jettent des substances (c'est leur secret prétendu) sur le bain pour le désoxider; mais ce moyen est nuisible, il refroidit le bain en empêchant la contact de la flamme, et fait entrer des métaux étrangers dans un alliage qu'on veut obtenir pur. Nos Fondeurs n'ayant fait que de mauvais Canons, leurs indices sont des erreurs.

M. Pede-a-roz dit avoir des indices certains : il a fait de bons Canons, mais en a-t-il? on est-ce à l'habitude qu'il a de juger la température par la couleur, qu'il doit ses succès? M. D. dit avoir fait une observation qu'il croit être l'indice de M. Pede-a-roz mais il la tait.

Une Fonte de 47200 liv. dont 7155 en buchilles, qui consomma 15840 liv. de bois, en 1440 morceaux de 11 liv. l'un, dont la durée du feu fut de 11 $\frac{3}{4}$ d'heure, était au moment de la coulée comme il suit :

La couleur du Bronze et celle du Fourneau étaient d'un rouge-blanc, le bain ressemblait à un flot de feu d'une couleur argentine, pareil à de la graisse fondue; en y touchant un peu on produisait des ondulations qui duraient un temps considérable.

Tant d'observations importantes n'ont fait qu'augmenter chez M. le C. D. B. Dussaussoy le désir de faire honneur à l'Artillerie et d'être utile a sa Patrie par des recherches qui pussent améliorer l'art des Fontes. D'après l'idée qu'on avait que le zinc faisait la bonté des fontes anciennes; d'après l'alliage du fer et du bronze tenté avec succès par M. d'Arcet, alliage qui avait beaucoup de dureté, cet Officier a fait un grand nombre d'expériences pour déterminer les qualités qu'ont les alliages de ces métaux, pris de 3 à 3 en différentes proportions; il n'a opéré jusqu'à présent qu'en petit, et ses résultats ne peuvent faire présumer que faiblement que ses essais réussiront en grand. Voici quelques-uns de ces résultats qu'il a obtenus, en attendant

que des Bouches à feu, coulées d'après ses essais en petit, prouvent le succès de ses recherches.

On ne peut allier directement le fer au cuivre; on ne peut le faire qu'au moyen d'un dissolvant, et ce dissolvant est l'étain. On a donc fait l'Alliage ternaire du cuivre de l'étain et dn fer, en y employant le fer-blanc.

On a fait cet Alliage ternaire en variant la quantité de fer, et laissant le bronze à sa proportion de 100 cuivre et 11 étain. On a fait aussi l'Alliage ternaire avec du bronze contenant 12, 13, 14 d'étain pour $\frac{0}{0}$, et on a trouvé que ces alliages ternaires perdaient de leurs qualités, ténacité et dureté, s'oxidaient, etc., quand le fer y entrait au-dela de 2 pour $\frac{0}{0}$.

On a fait semblablement des Alliages ternaires en substituant le zinc au fer, et on a reconnu aussi qu'ils perdaient de leur qualité quand le zinc y entrait au-delà de 3 à 4 pour $\frac{0}{0}$; mais lorsqu'on veut couler en masses minces l'Alliage, on peut doubler la quautité de zinc saus altérer l'Alliage.

Ces Alliages ternaires ne se comportent pas aussi avantageusement en grand qu'en petit.

Leur ténacité est inférieure à celle de l'Alliage binaire en métaux neufs de 100 cuivre et 11 étain, et supérieure à celle des bronzes vieux.

L'Alliage ternaire ferré forme à la surface des Pièces coulées une croûte plus dure, plus épaisse et plus résistante que celle des autres alliages.

L'Alliage ternaire zinqué offre peu de ténacité et de dureté.

De très-petites différences, dans la pureté des métaux qu'on coule, en apportent de très-grandes dans leur résistance, et surtout dans la façon dont ils se comportent au feu : un peu de plomb favorise singulièrement l'oxidation du bronze.

La combinaison d'un Alliage est d'autant plus intime et sa résistance d'autant plus grande, qu'on s'approche davantage de sa surface et qu'il a été refroidi plus promptement.

Un Alliage perd d'autant plus de sa résistance primitive qu'il a été soumis à nn plus grand nombre de fusions, à moins qu'on l'ait fondu à un faible degré de chaleur.

Le Déchet augmente à chaque nouvelle fusion.

Les objets coulés en bronze contiennent moins d'étain au centre que dans les parties voisines de leur surface; parce que, après la coulée, l'affinité d'aggrégation que les molécules similaires exercent entre elles, l'emportent sur l'affinité de composition : le cuivre et l'étain se séparent réciproquement et d'autant plus que le refroidissement est plus lent.

(Cette observation est contraire à l'opinion générale, et M. D. en convient; mais son explication n'est point satisfaisante. On conçoit bien que le prompt refroidissement maintient à la surface l'alliage tel qu'on l'a composé, mais l'étain plus fusible doit nécessairement passer dans la partie la plus échanffée, le centre. Il dit ensuite qu'on aperçoit plus de taches d'étain au centre qu'à la surface, qu'il y a aussi des réunions de cuivre; on le croit sans peine, dès que l'étain s'en sépare, puisque les taches le montrent. Les analyses qu'on présente dans le rapport de ces épreuves peuvent-elles le prouver? elles annoncent un excédant de cuivre à la quantité mise dans l'Alliage, et toujours une quantité d'étain inférieure à celle employée. L'étain en s'oxidant peut justifier ce déchet; mais pour le cuivre, son déchet ne peut être une augmentation : cela serait absurde. M. D. dit quelques pages après, que le cuivre abandonne après la coulée une quantité d'autant plus grande d'étain, que le refroidissement de la matière a été moins prompt : donc il l'abandonne plus abondamment en allant vers le centre, plus lent à se refroidir, et par où l'étain s'échapperait-il? il faut donc qu'il reste dans la partie la plus échanffée, au centre.)

Un degré de chaleur élevé convient aux fontes faites avec des métaux neufs et purs : un degré de chaleur ordinaire, à celles des vieux bronzes.

Plus l'étain abonde dans un Alliage, moins il offre de soufflures : elles disparaissent même s'il contient 15 à 16 pour $\frac{0}{0}$: Cette propriété résulte de ce que l'Alliage restant plus long-temps fluide, les gaz qui produisent ces soufflures ont le temps de se dégager, avant que la partie supérieure soit solidifiée.

L'écrouissage augmente la dureté et la densité des métaux ; mais il en diminue considérablement la ténacité.

Le recuit des métaux écrouis leur rend de la ténacité.

(Toutes ces épreuves n'étant faites au plus que sur des masses de 40 liv. et à des feux non comparables à celui des fourneaux à réverbère, qu'il faut nécessairement employer dans les grandes fontes, on ne peut guère avoir que des présomptions de réussite. Mais peut-on même les avoir ? quel effet peut-on attendre pour la dureté et la ténacité d'1 $\frac{1}{4}$ de fer sur un alliage de 111 ? Cette petite quantité ne peut ni lier, ni soutenir, ni remplir les pores d'une si grande ; par son moins de fusibilité, par la plus grande chaleur qu'il peut renfermer, relativement au cuivre et à l'étain, le fer peut bien aider à la fusion des parties qu'il touche tour-à-tour, mais il ne peut rien sur leur dureté et ténacité. Que reste-t-il à faire ? Car il faut de bons Canons...... Laisser conduire une Fonderie par M. Duss... employer des métaux neufs ou épurés, enfin bien purs.... ou faire l'ame des Canons en fer, comme vous l'a dit Feutry... on essayer un Alliage plus dur par plus d'étain.... ou écrouir l'ame, comme le voulait le général Eblé ; et peut-être des charges forcées dans les épreuves, pourraient exécuter ce dernier mode.)

Fonderie. Il faut, tant que l'on peut, que tous les Bâtimens d'une Fonderie soient réunis. Voici une des dispositions les plus commodes qu'on puisse leur donner quand on les établit en terrain libre ; si on n'a pas cet avantage, on les modifiera suivant les localités.

On suppose que le terrain soit en carré long de 208 pieds sur 128, et qu'on fasse la porte d'entrée de 15 à 16 pieds de largeur, sur le milieu d'un grand côté.

Si l'on imagine une parallèle à 48 pieds du côté opposé à la porte, et qu'on retranche aux deux extrémités de ce nouveau rectangle qu'on obtiendra, une localité de 48 pieds de longueur, on aura un rectangle que je nomme *A*, et deux carrés que je nomme *B*, *C*.

Si je mène à chacun des deux petits côtés deux parallèles à 40 pieds l'une de l'autre, terminées par le long côté où est la porte et la parallèle qu'on a menée au côté opposé, j'aurai 4 rectangles que je nomme *D*, *E*, *F*, *G*, en allant de droite à gauche. Je divise le rectangle *D* transversalement en 3 rectangles égaux, que je nomme *H*, *I*, *K*, en partant du rectangle *A*.

Enfin, à droite et à gauche de la porte, je mène à 16 toises des côtés des rectangles *E*, *F*, des parallèles de 36 pieds de longueur, à commencer du côté où est la porte ; je mène deux parallèles à ce côté, la première après 24 pieds, la seconde après 36 pieds, et j'ai 4 rectangles *M*, *N*, à droite et à gauche de la porte *O*, *P*, à la suite des deux premiers.

A, est la Fonderie, de 112 pieds sur 48, avec 3 fourneaux ; le grand de 40 à 50000 liv., le moyen de 15000 liv. à chaque bout, et le petit fourneau de 8000 au milieu.

B et *C*, sont 2 magasins au bois, de 48 pieds sur 48 derrière les fourneaux.

G, Forerie de 80 pieds sur 40, pour 2 tours et 2 forets.
F, Ciselerie et forges, de 40 pieds sur 80.
E, Moulage, de 80 pieds sur 40.
H, Bureau de 40 pieds sur 26.
I, Salle aux modèles, de 40 pieds sur 26.
K, Magasin aux outils, de 40 pieds sur 26.
O, Magasin à terre, de 16 pieds sur 12.
P, Magasin au charbon, de 16 pieds sur 12.
M, Logement du contrôleur, de 16 pieds sur 24.
N, Logement du portier, *idem.*

Tous ces Bâtimens laissent au milieu d'eux une cour de 48 pieds sur 44, suffisante aux mouvemens intérieurs.

Devis d'un Fourneau de 50000 *liv.* (*à Turin*).

1800 fr.	pour le revêtement, les fosses et les fondations, 90000 briques à 20 fr. le mille.
9950	pour l'entretien du fourneau et de l'autel, 4975 grosses briques à crenset, à 2 fr. l'une.
2800	pour 24 tirans de fer et 8 ancres pesant 6000 liv., à 6 sols l'une, placés dans la maçonnerie du fourneau pour maintenir l'écartement des murs.
4000	pour 2000 journées de maçon et le déblaiement des terres. Prix moyen, 2 fr.
2000	pour chaux, sable, plâtre et outils divers.
6000	pour la grue servant à descendre et à remonter les moules de la fosse, garnie de ses câbles, poulies, moufles et leviers.
2000	pour les 2 portières garnies de leurs plaques et bascules.
2000	pour 2 perières, 2 tampons, l'écluse, et autres ustensiles servant à couler.
30550 fr.	

Ce prix doit être beaucoup moins considérable dans bien d'autres localités, où, la grue exceptée, on croit pouvoir faire un Fourneau de 40000 l. pour 10000 fr.

Il faut pour chaque fonte, qui dure autour de 26 à 30 heures, et pour cuire les canaux, 12 cordes de bois, et le treizième du prix du bois en charbon (de bois).

Il faut, de plus, en menus achats, comme suif, fil-de-fer, chanvre, œufs, briques, sable, limes; outils à tourner, forer, ciseler, graver; huile, graisse, entretien de machines, chariots, triqueballe, écumoires, perches, pelles, pioches, cordages, etc., une dépense qui va de 282 f. à 79 f. par Bouche à feu, comme on l'a marqué à la table des journées d'ouvriers.

Si, à chaque fonte, on fait au Fourneau les légères réparations dont il peut avoir besoin, et qui s'éleveront, en matériaux ou main-d'œuvre, à 24 fr. au plus, on rendra ce Fourneau presque impérissable.

L'étain ne se met dans le cuivre en fusion que demi-heure avant la coulée, si les bronzes sont vieux, et une heure, si ce sont des cuivres neufs; il faut, de ce moment, jusqu'à la coulée, brasser incessamment les matières en fusion.

On a proposé de mettre 13 par 100 d'étain dans le cuivre, pour composer le bronze des Bouches à feu de siége et de place, et 9 pour 100 seulement pour celui des Pièces de bataille.

Le zinc donne à l'Alliage du bronze de la dureté, et elle lui manque,

mais il le rend aigre et cassant, c'est-à-dire diminue sa ténacité nécessaire; d'ailleurs, sa facilité à s'oxider rendrait son Alliage bien incertain; et déjà celui du bronze varie dans chaque couche concentrique à l'axe (1).

On prétend que 2 petits Fourneaux accouplés contenant 12 milliers liv. chacun, coûtent moins qu'un grand qui n'aurait même que cette contenence, économisent les combustibles, produisent en moins de temps une plus grande intensité de chaleur. Il faut 3 heures pour les charger, 4 heures de feu pour couler une Pièce de 24 : on n'y consomme de la houille que la moitié du métal qu'on y met à fondre.

En 10 jours, sans toucher à l'enveloppe extérieure, on peut démolir et reconstruire entièrement le revêtement intérieur, le seul qui se dégrade.

On employait à la Fonderie où étaient ces Fourneaux, et où l'on moulait en sable :

1 Chef fondeur,
1 Garde surveillant,
3 Foreurs, tourneurs, ajusteurs,
2 Maçons,
2 Tailleurs de briques,
7 Mouleurs ou employés aux fourneaux,
2 Forgeurs,
2 Ouvriers en bois,
8 Ciseleurs ou limeurs,
6 Palfreniers,
6 Manœuvres.

40 Ouvriers, qui coûtaient en l'an XII, à Metz, 26000 fr. Il fallait pour l'année 1 million liv. charbon de terre, et 24000 livres charbon de bois.

Il y avait 3 bancs de forerie avec un seul moteur : 4 chevaux suffisaient pour travailler 3 pièces à-la-fois : on forait sur 2 bancs, on tournait et alésait sur le troisième : on passait 2 forets dans le 24 : on espérait forer le 12 avec un seul : et la forerie pouvait fournir en un mois :

6 pièces de 24 long,
ou 8 —— de 24 court,
ou 20 —— de 12,
ou 30 —— de 6,
ou 32 obusiers de 5 pouces.

Le *Moulage* en sable est plus expéditif, moins coûteux; mais à la jonction des châssis qui contiennent le sable, il peut y avoir des parties humides qui occasionnent des soufflures à l'extérieur de la pièce. Le Moulage en sable augmente le déchet : le sable qui enveloppe le métal s'en pénètre jusqu'à un pouce de profondeur : l'alliage se décompose, les couches les plus voisines de la pièce contiennent un cuivre cristallisé, très-raffiné, formant des réseaux par l'interposition des grains de sable : les couches éloignées ne contiennent presque que de l'étain. Plus le métal est chaud, plus l'absorption est considérable. L'analyse de ce sable donne 43 sable et argile,
2 fer,
55 bronze.

(1) *Voyez* ci-devant pag. 833, des Observations et Expériences nouvelles et contradictoires à un certain point.

Le Moulage en terre est plus long, plus coûteux, mais plus sûr.

On ne peut mouler en sable les mortiers.

Quoique, dans le Moulage en sable, on puisse retirer le cuivre absorbé par ce sable, au moyen du Fourneau à manche, le déchet inévitable causé par les différentes manipulations, et leurs frais, balancent les avantages du Moulage en sable dans le Moulage en grand.

Prix du Moulage en Terre de 4 Canons de 12, à Strasbourg, an X.

36f,0	pour 12 tombereaux de terre rouge, à 3 fr. l'un, transport compris;
30,0	pour 12 tombereaux de sable, à 2,50;
10,0	pour 4 ———— de terre jaune;
3,0	pour 15 kilog. de bourre;
8,0	pour modeler les anses;
6,0	pour 3 mesures plâtre, à 2 fr., pour tourillons et culasse;
20,0	pour 10 kilog. suif, à 2 fr.;
36,0	pour 20 kilog. fil-de-fer, à 1,80;
80,0	pour 4 cordes de bois de chêne, à 20 fr. la corde, pour sécher les 4 Moules et 4 Masselottes;
7,20	pour 8 paniers de charbon, à 0,90 le panier, pour cuire les culasses;
10,0	pour ½ corde bois blanc, pour recuire les 4 Moules;
20,0	pour 1 chef mouleur pendant 10 jours, à 2 fr.;
75,0	pour 5 ouvriers mouleurs pendant 10 jours, à 1,50.
341,20	

Prix du Moulage en Sable de 4 Canons de 12, à Metz.

20f, 0	4 Tombereaux sable, transport compris, à 5 fr. l'un;
4,50	1 Tombereau d'argile, à 4,50;
5, 0	4 Ouvriers pendant 1 jour, à 1,25 l'un;
20, 0	4 Ouvriers, durant 4 jours, au même prix pour mouler 4 pièces;
26, 0	2 milliers charbon de terre pour sécher les Moules, à 13 fr.;
2,50	1 Ouvrier, pendant 1 jour et 1 nuit, pour entretenir le feu de l'étuve;
2,50	4 Hommes, pendant ½ jour, pour cendrer les 4 Moules.
80,50	

Moulage en terre à Strasbourg. . .	341,20
———— en sable à Metz.	80,50
Différence. . .	260,70

Pour le Moulage en sable, il faut une étuve pour sécher les Moules.

Les Châssis sont en cuivre; celui de 24 court pèse 1777 kilog., et le modèle de la Pièce 530 kilog.

Il faut avoir, pour employer le nombre d'ouvriers précité, p. 836.

4 Châssis de 24 long,
4 ——— de 24 court,
6 ——— de 12,
8 ——— de 6,
12 ——— d'obusiers de 5 pouces.

Dans le Moulage en terre, la retraite de la matière coulée dans les moules est en raison du degré de chaleur de la fonte, du poids, de la masselotte, de la longueur et du diamètre des Pièces : il faut donc les mouler plus fort que les dimensions prescrites.

Pour le 24 long, de la plate-bande de culasse à l'axe des tourillons, donnez 1 ligne 9 points de plus par pied : de l'axe des tourillons au milieu de la volée, donnez de plus 1 ligne par pied ; de là à la tranche, donnez 6 points par pied : pour la grosseur, donnez 4 lignes de plus. Le tour emportera ce que la retraite du métal laissera de trop. Pour le 6 de bataille, c'est environ la moitié, etc.

Nombre de journées d'Ouvriers nécessaires à la Fabrication des Bouches à feu.

Bouches à feu de.	24 loug.	24 court	12 de Place	12 de Bat.	6 de Bat.	Obu. de 5 po.	Mor. de 8 po.	Pierrier.	Mor. de 6 po.
Pour le Moulage.									
Mouleurs	20	15	15	10	8	6	10	15	
Manœuvres pour les servir	20	15	15	10	8	6	10	15	
Batteurs de terre. . . .	6	4	4	3	1	2	3	4	
Serruriers pour la ferrure des moules. . .	6	4	4	3	$\frac{2}{3}$	4	3	6	
Pour façons des anses et tourillons.	1	1	1	1	$\frac{1}{6}$	1	1	1	
	53	39	39	27	18	19	27	41	19
Pour transport des Moules dans la fosse et pilage des terres.									
Mouleurs.	6	6	6	3	2	2	3	4	
Maçons.	2	2	2	1	1	$\frac{1}{2}$	1	2	
Ouvriers en bois . . .	2	2	2	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	2	
Manœuvres.	20	20	20	10	6	5	10	20	
	30	30	30	15	$9\frac{1}{2}$	8	15	28	4
Pour le Chargement du Fourneau.									
Maçons	2	2	2	1	1	$\frac{1}{2}$	1	2	
Manœuvr. pour le transport des matières . .	10	10	10	5	2	3	5	10	
	12	12	12	6	3	$3\frac{1}{2}$	6	12	3

Bouches à feu de.	24 long.	24 court	12 de Place	12 de Bat.	6 de Bat.	Obu. de 5 po.	Mor. de 8 po.	Pierrier.	Mor. de 6 po
Pour retirer le Moule de la fosse, dépouiller la Bouche à feu et scier la masselotte.									
Manœuvres	8	6	6	4	2	3	4	6	
Scieurs.	4	4	4	4	2	2	2	1	
Serruriers	6	4	4	3	1½	1½	3	4	
	18	14	14	11	5½	6½	9	11	1
Pour forer, tourner les Bouches à feu et leurs différens transports.									
Foreurs de 1re classe. .	5	4	4	2	1½	1½	2	2	
——— de 2e classe . .	5	4	4	2	1½	1½	2	2	
Manœuvres pour le transport de la pièce.	2	2	2	1	1	1	»	2	
Tourn. de 1re classe. .	6	4	4	2½	1½	1½	»	3	
——— de 2e classe . .	6	4	4	2½	1½	1½	»	3	
Manœuv. pour transporter la Bouche à feu du foret au tour.	2	2	2	1	1	½	1	2	
	26	20	20	11	8	7½	5	14	3
Pour façon et poser le Grain corroyé au gros Marteau.									
Fondeurs et tourneurs.	2	2	2	2	2	2	2	2	
Foreurs et taraudeurs pour le trou de la pièce, percer la lumière	4	4	4	4	4	4	4	4	
Manœuv. pour déplacemens de la pièce. .	5	5	5	5	5	5	5	5	
	11	11	11	11	11	11	11	11	
Pour graver et ciseler la Bouche à feu.									
Ciseleurs.	30	24	24	12	10	8	15	20	
Graveurs.	4	4	4	2	2½	2	3	3	
	34	28	28	14	12½	10	18	23	7
Pour éprouver la Bouche à feu.									
Manœuvres.	4	4	4	2	1	1	2	4	
Serruriers	1	1	1	½	¼	½	½	1	
	5	5	5	2½	1¼	1½	2½	5	

Bouches à feu de.	24 long.	24 court	12 de Place	12 de Bat.	6 de Bat.	Obu. de 5 po.	Mor. de 8 po.	Pier-rier.	Mor. de 6 po.
Pour remettre la Bouche à feu à son juste calibre, après l'épreuve.									
Foreurs	2	2	2	1	1	1	1	2	
Manœuvres pour ramener la Bouche à feu au foret	5	4	4	2	2	1	1	4	
	7	6	6	3	3	2	2	6	1
Pour couper et limer l'excédant du bouton.									
Serrurier.	1	1	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	
Manœuvre pour remuer la pièce	1	1	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	1	
	2	2	2	1	1	1	$1\frac{1}{2}$	2	
Total des journées. .	198	167	167	$101\frac{1}{2}$	73	70	97	153	44
Dépenses diverses pour menus achats, francs	282	169	169	138	122	79	128	142	22,50

Tableau du temps nécessaire à la fabrication des Bouches à feu et de la dépense qu'elle nécessite.

Quoique le Tableau précédent ait été fait par un officier qui conduisait une fonderie en régie, celui-ci donne des résultats si différens, que j'ai cru devoir les présenter : il est fait par M. le C. D. B. Dussaussoy, d'après les opérations qu'il a suivies à Séville. . . . Le *minimum* du temps de fabrication s'obtient par le séchage des moules fait avec rapidité (ce qui est sujet à quelques inconvéniens), si on ne tient pas à la beauté du fini : si on ne dimensionne exactement que ce qui est nécessaire au service, si on fait aller les bancs de forerie nuit et jour, on peut gagner encore la moitié de ce temps et faire le $\frac{24 \text{ en } 21}{16 \text{ en } 20}$ jours; mais il faut augmenter le prix de la main-d'œuvre d'$\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{3}$.

Bouches à feu.		Temps				Prix		
		Maximum.		*Minimum.*		de la main d'œuvre.		Moyen total.
		Jo^{rs}.	heu^{es}.	Jo^{rs}.	heu^{es}.	fr.	c.	
24 S.	Moulerie . .	62	3	20	»	324	32	
	Forerie . . .	13	9	11	»	122	28	
	Graverie. . .	19	9	11	»	112	50	
	Totaux.	96	1	42	»	559	02	10831 fr.
16 S.	Moulerie . .	62	3	20	»	322	54	
	Forerie . . .	11	»	10	»	97	53	
	Graverie. . .	16	7	11	»	98	36	
	Totaux.	90	»	41	»	518	43	7108 fr.
12 S.	Moulerie . .	62	3	18	»	316	94	
	Forerie . . .	9	3	8	»	83	63	
	Graverie . .	14	8	10	»	88	83	
	Totaux.	86	4	36	»	489	40	6092 fr.
8 S.	Moulerie . .	57	5	14	»	212	40	
	Forerie . . .	8	2	7	»	73	»	
	Graverie . .	12	2	7	»	71	99	
	Totaux.	77	9	28	»	357	39	4400 fr.
4 S.	Moulerie. . .	56	9	12	»	207	06	
	Forerie . . .	5	6	6	»	51	16	
	Graverie. . .	9	3	6	»	56	77	
	Totaux.	71	8	24	»	314	99	2386 fr.
12 Bat. . . .	Moulerie . .	56	8	12	»	200	39	
	Forerie . . .	7	1	7	»	62	63	
	Graverie. . .	10	4	7	»	62	91	
	Totaux.	74	2	26	»	235	93	3554 fr.

BOUCHES à feu.		TEMPS. Maximum.		TEMPS. Minimum.		PRIX. de la main d'œuvre.		PRIX. Moyen total.
		Jo^rs.	heu^es.	Jo^rs.	heu^es.	fr.	c.	
8 Bat.	Moulerie.	56	2	12	»	195	75	
	Forerie	6	3	6	»	57	01	
	Graverie.	9	8	6	»	53	56	
	TOTAUX.	72	3	24	»	306	32	2317 fr.
4 Bat.	Moulerie.	55	2	11	»	193	34	
	Forerie	4	5	4	»	42	64	
	Graverie.	9	»	5	»	47	17	
	TOTAUX.	68	7	20	»	283	15	1150 fr.
Obusier de 8 pouces à la Villantroys.	Moulerie.	62	4	17	»	317	49	
	Forerie	13	9	12	»	118	35	
	Graverie.	23	4	20	»	129	30	
	TOTAUX.	99	7	49	»	565	14	
Obusier de 8 pouces.	Moulerie.	54	2	14	»	275	45	
	Forerie	9	3	8	»	80	68	
	Graverie.	14	7	10	»	87	97	
	TOTAUX.	78	2	32	»	444	10	4569 fr.
Obusier de 6 pouces.	Moulerie.	47	4	10	»	155	06	
	Forerie	5	4	5	»	50	62	
	Graverie.	9	6	7	»	51	46	
	TOTAUX.	62	4	22	»	257	14	1184 fr.
Mortier de 12 pouces.	Moulerie.	61	5	18	»	289	20	
	Forerie	2	5	2	»	23	74	
	Graverie.	23	5	21	»	102	30	
	TOTAUX.	87	5	41	»	415	24	4569 fr.
Mortier de 10 pouces.	Moulerie.	61	5	18	»	289	20	
	Forerie	2	4	2	»	23	19	
	Graverie.	21	7	20	»	95	42	
	TOTAUX.	85	6	40	»	407	81	3442 fr.
Mortier de 6 pouces.	Moulerie.	36	9	9	»	109	10	
	Forerie	2	»	1	»	21	33	
	Graverie.	10	5	7	»	44	11	
	TOTAUX.	49	4	17	»	174	54	
Mortier de 12 pouces à semelle.	Moulerie	86	9	38	»	515	28	
	Graverie.	96	2	90	»	1045	08	
	TOTAUX.	183	1	128	»	1560	36	

BOUCHES à feu.		TEMPS Maximum.		TEMPS Minimum.		PRIX de la main d'œuvre.		PRIX moyen total.
		Jo^rs.	heu^rs.	Jo^rs.	heu^es.	fr.	c.	
Eprouvette . .	Moulerie . .	34	4	10	»	83	98	
	Forerie . . .	3	8	3	»	35	77	
	Graverie. . .	20	5	20	»	68	16	
	TOTAUX.	58	7	33	»	187	91	339 fr.
Pierrier. . . .	Moulerie. . .	62	»	18	»	311	12	
	Forerie . . .	15	5	14	»	131	94	
	Graverie. . .	25	9	25	»	126	62	
	TOTAUX.	103	5	57	»	569	68	

Le Déchet du métal neuf est plus considérable (1) que celui du vieux. M. Bouquero, inspecteur de la fonderie de Turin, pense que le grand fourneau de 50000 liv., dont on a donné le devis, ne produira que 2 $\frac{1}{2}$ par 100 de déchet pour les vieux métaux, et 3 par 100 pour les neufs; celui-ci ne peut aller au-delà du 4; c'est à ce taux qu'il est fixé dans tous les marchés de fonderies de France, depuis l'an x; antérieurement, il était de 10 pour 100. Le déchet doit être calculé sur les Pièces entièrement finies.

Dans la révolution, le déchet fut porté à 12, 13, 15, 18, suivant que la matière provenait des batteries de cuisine, des statues, du métal des cloches, pour les réduire simplement en lingots, et le gouvernement payait les combustibles et la main-d'œuvre, puis supportait le déchet de 10 à 12 par 100 sur la fonte en canons.

Les crasses ou déchets doivent être pilés, lavés et repassés à un fourneau à manche ou à bassins; on y trouve du cuivre surchargé d'étain.

Dans le *Coulage* en plein, on dit que l'étain se réunit vers l'axe de la pièce, et altère par-là l'alliage de la partie de la masse coulée qui deviendra canon. Les observations et l'opinion de M. Bouquero sont entièrement opposées à celles-ci.

Les Mortiers sont coulés à noyau; mais il faut avoir soin de garantir le noyau de la chute du métal, en mettant une calotte de tôle conique sur ce noyau, sous la coulée du métal; sans quoi, le noyau se brise et se mêle au métal, et force à refondre la Bouche à feu.

En coulant à Siphon, on éviterait de briser le noyau. M. Bouquero dit que, par cette méthode, on risque d'engorger le Siphon, et de manquer la Bouche à feu; mais si cet inconvénient n'est que présumable, ou si on peut y obvier, le Siphon ferait éviter les soufflures; cependant le métal serait moins dense, n'étant plus pressé par une masselotte. Au reste, ce mode ne peut servir peut être pour les canons, ils sont trop longs; le métal se refroidirait en montant.

(1) Cette opinion est contraire aux dernières expériences qu'on vient de rapporter pag. 833. La contradiction résulte sans doute de la qualité des métaux; si par *métaux neufs* on entend *metaux purs*, le déchet est moindre, quand le feu est bien conduit... il faut pour s'accorder refaire ces épreuves, car M. B. observait bien.

TABLES

RELATIVES AUX TRAVAUX DES SIEGES.

Table *relative aux Parallèles, Tranchées et Sapes* (1).

	tois.	pieds.	po.
Distance de la première Parallèle au chemin couvert	300	»	»
Distance de la seconde Parallèle au chemin couvert.	140	»	»
Distance de la troisième Parallèle au chemin couvert	20	»	»
Largeur de la première et seconde parallèle	»	15	»
Largeur de la troisième Parallèle.	3	»	»
Profondeur des trois Parallèles.	»	3	»
Largeur et profondeur de la Sape achevée.	»	3	»
Largeur et profondeur du creux du premier Sapeur	»	1	6
— du second Sapeur	»	2	»
— du troisième Sapeur.	»	2	6
— du quatrième Sapeur	»	3	»
Largeur du fond de la Sape.	»	2	6
Largeur de la Berme, entre les gabions et le bord supérieur de la Sape.	»	1	»

Dimensions des Objets relatifs aux Sapes (2).

	tois.	pieds.	po.
Diamètre des gabions farcis ou roulans	»	3	8
Distance des 17 piquets entre eux	»	»	8
Hauteur des piquets ou du gabion, pointes sciées.	»	5	8
Diamètre des gabions de tranchée (ils pèsent 60 liv.).	»	1	6
Distance des 7 piquets entre enx.	»	»	8
Hauteur des piquets, non compris 6 pouces de pointe	»	3	»
Longuenr des fagots de Sape	»	2	6
Diamètre des fagots de Sape.	»	»	8
Longuenr du piquet du milieu du fagot.	»	3	»
Circonférence des fascines pour mettre sur les gabions	»	2	»
Longueur de ces fascines.	1	»	»
Distance des 3 harts entre elles.	»	2	»

(1) Quoique ce soit le Génie qui soit aujourd'hui chargé de ces ouvrages, on a continué d'en donner les dimensions, parce que l'officier d'artillerie doit les savoir pour connaître les ressources que peuvent lui offrir ces travaux dans l'établissement de ses batteries.

(2) Dans les Sapes volantes on met 1 homme par 2 gabions. Dans les premières Sapes 24 sapeurs doivent faire 80 toises de Sapes en 24 heures. Les escouades sont

Dimensions des Objets nécessaires à la Construction de Batteries de Canon.

	tois.	pieds.	po.
Diamètre des Saucissons (suivant l'abondauce des bois)	»	1 ou	10
Longueur des grands Saucissons	3	»	»
——— des moyeus	2	»	»
——— des petits	1	3	»
Distance (1) des 35, ou 23 ou 17 Harts entre elles	»	»	6
Longueur des trois Gites à plate-forme de siége ou de place	2	2	»
Equarrissage de ces trois Gites	»	»	5
Longueur du Heurtoir, pour plate-forme de siége	1	2	»
Equarrissage de ce Heurtoir	»	»	8
Longueur des 14 Madriers pour couvrir la plate-forme	1	4	»
Largeur de ces Madriers	»	1	»
Epaisseur de ces Madriers	»	»	2
Longueur des 3 bouts circulaires de Madriers pour plate-forme de côte	»	8	»
Largeur de ces 3 bouts de Madriers	»	»	8
Epaisseur d'*idem*	»	»	3
Longueur de la flèche de leur cintre	»	»	8½
2 bouts de Madriers pour les joints, ayant de longueur chacun	»	1	»
2 autres bouts de Madriers pour appuyer l'extrémité des Madriers circulaires, ayant de long	»	1	4
14 Piquets pour chaque plate-forme, ayant de diamètre	»	»	3
12 Clous pour chaque plate-forme, ayant de longueur	»	»	6
ou			
Longueur des 4 bouts circulaires de Madriers pour Plate-forme de côte	»	6	»
Largeur d'*idem*	»	»	8
Epaisseur d'*idem*	»	»	3
Longueur de la flèche de leur cintre	»	»	4
3 bouts de Madriers pour les joints, ayant de longueur chacun	»	1	»
Longueur des 2 bouts de Madriers pour appuyer l'extrémité des madriers circulaires	»	1	4
16 Piquets, ayant de diamètre	»	»	3
16 Clous	»	»	6
6 Fascines pour 1 saucisson de 20 à 21 pieds. — Longueur	»	12	»
6 Fascines pour 1 saucisson de 20 à 21 pieds. — Circonférence	»	2	»

de 4 hommes, et travaillent 1 heure ou 2 de suite. On leur donne 40 sous par tois sur quoi on retient 1 dixième pour les Sergens.

(1) Quelquefois on les met à 8 pouces de distance; il faut alors moins de harts Les harts sont de bois plians, de chêne, de châtaignier, de noisetier, de charme de bourdaine, de coudrier, de saule, d'osier, etc.

		toïs.	pieds.	po.
Longueur des Piquets pour les saucissons		»	2	6
Diamètre des mêmes Piquets à la tête (s'ils sont plus gros, on les refend.)		»	»	2
Longueur des Piquets pour plate-forme		»	3	»
Diamètre des mêmes Piquets		»	»	4
Paniers pour transporter les terres (de bourdaine, de saule, de coudrier, d'osier, coûtant 5 à 6 sols).	Hauteur	»	1	»
	Diamètre en haut	»	1	3
	Diamètre en bas	»	1	»
Claies (du même bois que les Paniers).	Longueur	»	15	»
	Largeur	»	7	»
Blindes de bois, rondes ou carrées, entre 2 poteaux pointus par les 2 bouts.	Largeur de la blinde	»	2	6
	Equarrissage des traverses	»	»	3
	Distances des traverses aux bouts	»	1	3
	Longueur des poteaux	»	6	»
	Equarrissage des poteaux	»	»	3

Dimensions des Objets nécessaires à la Construction des Batteries de Mortiers.

Pour les Saucissons, etc. Voyez la Table précédente.

	tois.	pieds.	po.
Longueur des 3 Gîtes ou Lambourdes pour Plate-forme à Mortiers de 12 pouces et de 10 pouces, à grande portée.	1	1	»
Equarrissage de ces 3 Gîtes	»	»	8
Longueur des 11 Lambourdes qui recouvrent les 3 gîtes	1	»	»
Equarrissage de ces 11 Lambourdes	»	»	8
Longueur des 3 Gîtes pour Plate-formes à Mortier de 10 pouces à petites portées, de 8 pouces et de Pierrier.	1	»	»
Equarrissage de ces 3 Gîtes	»	»	8

Les 9 lambourdes qui les recouvrent ont les mêmes dimensions.

Quant à celle pour les Mortiers à semelle, *voyez* ci-après, note (*f*), page 850.

TABLEAU *de la quantité des Objets nécessaires à la Construction d'une Batterie de Canon.*

Nombre des Pièces	1.	2.	3.	4.	5.	6.
(*a*) Canonniers, non compris les sergens.	11	19	27	35	43	51
(*b*) Travailleurs de la ligne	12	24	36	48	60	72
(*c*) Pics-hoyaux, pioches, pelles, (en tout)	23	43	63	83	103	123
(*d*) Saucissons d'un pied de diamètre, longs de 18 à 20 pieds	27	40	53	66	79	92
(*e*) Piquets	270	400	530	660	790	920
Masses	4	7	10	13	16	19
Dames	3	6	9	12	15	18
Grandes scies	1	1	2	2	3	3
Haches et serpes, de chacun	2	3	4	5	6	7
Grandes règles et niveau, de chacun	1	2	3	4	5	6
Toises et cordeaux de 6 toises, de chacun	1	2	3	4	5	6
Paquets de Mèches	2	2	2	3	3	3
Cordages pour serrer les saucissons	2	2	4	4	6	6
Leviers	4	4	6	6	8	8
Lanternes et livres de chandelles	1	1	1	2	2	2
Bottes de harts	2	2	3	3	4	4
(*f*) Heurtoirs	1	2	3	4	5	6
Lambourdes	3	6	9	12	15	18
(*g*) Madriers	14	28	42	56	70	84
(*h*) Fascines, (si les saucissons n'ont que 10 pouces de diamètre)	35	52	69	86	103	120
Piquets de plate-forme	10	20	30	40	50	60

NOTES.

(*a*) On mettra 3 Canonniers pour le revêtement des côtés, 3 par embrasure, et 5 pour le revêtement du devant de la batterie.

(*b*) On placera les Travailleurs dans le fossé, à 3 pieds de distance entre eux; et sur la berme et le coffre, on les placera à 5 pieds.

(*c*) C'est le plus petit nombre d'Outils qu'on puisse porter; on en prendra le double si l'on peut, et la qualité du terrain indiquera la proportion à mettre entre leurs espèces.

(*d*) S'il y a des Saucissons de 9 à 10 pieds de long, on pourra en prendre 14 au lieu de 7 de 18 pieds, pour le revêtement des demi-merlons des extrémités.

S'il y a des saucissons de 12 à 13 pieds, on en peut prendre pour faire la moitié

du revêtement de la genouillère, à raison de 3 Saucissons de 12 pieds pour 2 de 18; et on fera alternativement un rang des uns et des autres; mais de façon que les joints des Saucissons ne se rencontrent pas dans deux rangs voisins; et que, dans le rang supérieur de la genouillère, il ne se rencontre pas un joint dans l'ouverture de l'embrasure.

(e) On porte à 10 par sancisson le nombre des Piquets, on pourrait le réduire à 7, surtout si les Piquets sont bons, et que les terres aient peu de poussée: on en portera donc 7 alors, et on n'en mettra que 6.

(f) Il n'y a point de Heurtoir aux plate-formes des Pièces de place. Le premier madrier est seulement percé pour recevoir la cheville-ouvrière.

(g) On construit les plate-formes des Pièces de côte avec 3 ou 4 bouts circulaires de madriers que l'on cintre à cet effet; les bouts de chaque madrier sont coupés de manière à se réunir dans la prolongation du rayon de leur cintre. Les joints de ces madriers et les extrémités de la plate-forme portent et sont cloués sur d'autres bouts de madriers arrêtés par 2 piquets. Les joints du milieu sont fixés par 4 clous: il n'y a que 2 clous pour fixer chaque bout de madrier des extrémités. Le petit châssis se place bien horizontalement contre l'épaulement, et est fixé par 6 piquets; ses dimensions sont telles, qu'ainsi placé, et le grand châssis posé dessus, la Pièce peut tirer à droite et à gauche, sa direction faisant un angle de 45 degrés avec l'épaulement de la batterie, sans que les roulettes du châssis portent sur les bouts des madriers qui soutiennent les extrémités de la plate-forme. La distance du trou de la cheville-ouvrière au milieu des roulettes du châssis, est de 11 pieds 8 pouces 6 lignes, pour 24... de 10 pieds 4 pouces pour le 36 ancien... et 10 pieds 6 pouces 6 lignes pour le 36 moderne.

(h) On emploie des Fascines quand le terrain est sans consistance.

Le solide de la Batterie de siége pour 1 Pièce est, en nombre rond, de 2100 pieds cubes; celui de l'embrasure de 300. Il reste donc 1800 ppp. à tirer du fossé. 1 homme, en 8 heures, doit arracher et placer 50 ppp.; ainsi les 12 travailleurs placeront en 8 heures 1 tiers des terres de la Batterie.

Tableau de la quantité des Objets nécessaires à la construction d'une Batterie de Mortiers.

Nombre des Bouches à feu.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
(*a*) Canonniers, non compris les Sergens	8	16	24	32	40	48
(*b*) Travailleurs de la ligue	12	24	36	48	60	72
(*c*) Pics-hoyaux, pelles, pioches (en tout)	20	40	60	80	100	120
(*d*) Saucissons d'un pied de diamètre.	21	28	35	42	49	56
(*e*) Piquets (7 par saucisson)	147	196	245	294	343	392
Masses	3	6	9	12	15	18
Dames	3	6	9	12	15	18
Grandes scies	1	1	1	2	2	2
Haches et serpes, de chacun	2	3	4	5	6	7
Règles et niveaux, de chacun	1	2	3	4	5	6
Toises et Cordeaux de 6 toises, de chacun	1	2	3	4	5	6
Paquets de Mèches	2	2	2	3	3	3
Cordages pour serrer les Saucissons	2	2	2	3	3	3
Leviers	4	4	4	6	6	6
Lanternes et livres de Chandelles	1	1	1	2	2	2
Bottes de Harts	1	1	2	2	3	3
(*f*) Lambourdes du fond	3	6	9	12	15	18
(*f*) Lambourdes de recouvrement	11	22	33	44	55	66
(*Si les Saucissons n'ont que 10 pouces de diamètre*, il en faut)	27	36	45	54	63	72
Piquets pour Plate-forme	8	16	24	32	40	48

NOTES.

(*a*) On mettra 3 Canonniers pour le revêtement des côtés, et 5 pour celui du devant de la batterie. Comme il n'y a pas de joues d'embrasures à faire, qu'on peût s'enfoncer, et par conséquent avoir moins besoin de terre pour l'épaulement, on peut penser qu'on a pris trop de Canonniers; mais, dans les premières heures, ils uniront le terrain, ils s'enfonceront, et par-là amasseront des terres. Dans les heures suivantes, ils s'occuperont du revêtement et ne seront plus exposés à des retards.

Si cependant on veut réduire ce nombre, on pourra ne prendre en Canonniers que 8... 13... 18... 25... 28... 33 hommes.

(*b*) Les Travailleurs sont disposés comme dans la Batterie de Canon.

(*c*) On peut porter au double le nombre des Outils.

(*d*) Après avoir tiré 14 du nombre des Saucissons (ces 14 sont pour le revêtement des côtés), on peut, pour la moitié du reste, prendre des Saucissons de 12 pieds, à raison de 3 pour 2 de 18 pieds.

(*e*) Le revêtement n'étant pas affaibli par la trouée des embrasures, on peut di-

minuer le nombre des Piquets, le porter à 6 seulement par saucisson, et n'en mettre que 5.

(ƒ) Ces nombres sont pour les plate-formes de Mortier de 12 pouces et de 10 pouces à grandes portées. Il n'en faut que 12 en tout pour le fond et pour le recouvrement de chaque plate-forme de Mortier de 10 pouces à petite portée, de 8 pouces et de Pierrier. Ainsi on prendra des multiples de 12.

Pour établir la Plate-forme du Mortier de 12 pouces à plaque, il faut :

5 Gîtes, 7 dans les terrains mouvans. { Longueur. . . 12 pieds. Largeur . . . 6 pouces Épaisseur. . . 8 pouces jusqu'au milieu : puis 16 lignes par pied de talus, depuis ce milieu jusqu'à l'extrémité, qui doit soutenir le derrière de la plate-forme, et qui aura conséquemment 16 pouces.... Si on n'a pas de pièce de bois, qu'on puisse ainsi couper en talus dans la seconde moitié en arrière, on y adapte une pièce de bois coupée en coin, ayant 8 pouces de hauteur à la tête et 6 pouces de large à chaque gîte, qu'on retiendra par 3 crans équidistans de 9 lignes de profondeur et par 3 goujons de 4 pouces de long sur 3 pouc. de large et 9 lignes d'épaisseur ; pour consolider encore la Plate-forme, il faut retenir les Lambourdes sur ces pièces de bois par des crans. Enfin, si on ne peut avoir une pièce de bois qu'on puisse ainsi taluder, on la remplacera par 5 ou 7 coins ayant 6 pieds de longueur, 6 pouces de largeur, et 8 pouces d'épaisseur à la tête.

12 Lambourdes de 9 pieds de longueur. . . { de 6 pouces de largeur.
8 Lambourdes de 8 pieds de longueur. . . { de 8 pouces d'épaisseur.

36 ou 42 Piquets de fondation, dont : { Longueur. . . 24 pouces.
6 sous chaque gîte. . . . . { Diamètre. . . 5 pouces.

28 Piquets de plate-forme, dont pour le dev. 4 { Longueur. . . 4 pieds. Equarrissage. 6 pouces.

On les met aux Lambourdes courtes pour les lier aux autres.

7 Piquets de recul, de. . . . . { 5 pieds de longueur. 6 pouces d'équarrissage.

Tous ces bois font 3,991 mètres cubes de bois.

Enfin si le terrain est mouvant, il faut encore 6 Madriers de 2 pouces d'épaisseur sur 1 pied de largeur, et 8 pieds de longueur, pour mettre sur la tête des piquets de fondation.

Déterminez l'emplacement de la Plate-forme.

Creusez à 15 pouces au-dessous du niveau que doit avoir le dessous des gîtes, 5 rigoles parallèles, équidistantes, celle du milieu sur la ligne de tir. Enfoncez à tête perdue dans chaque rigole, 6 piquets de fondation, bien de niveau, équidistans à 2 pieds. (Si le terrain n'est pas ferme, creusez des trous de 18 pouces, et mettez une pierre plate au fond pour soutenir le piquet).

Placez dans ces rigoles et sur ces piquets, les 5 gîtes, à 23 pouces 6 lignes de distance de milieu en milieu, la partie en talus sur le derrière de la plate-forme et en dessus.

Nivelez : pour être sûr que les gîtes sont dans un même plan.

Remplissez les rigoles de terre, et damez-la fortement, surtout contre le gîte, pour l'assujettir.

Placez sur les gîtes les lambourdes, les impaires longues et les paires courtes. La 13e qui se trouve à la naissance du talus, doit être coupée en sifflet dans toute sa longueur, pour qu'elle appuie de toute son épaisseur contre la lambourde qui précède.

Enfoncez à droite et à gauche des lambourdes courtes, un piquet de plate-forme jusqu'au niveau de la Plate-forme (alternativement).

Arrêtez la Plate-forme au recul par 6 piquets à plate-forme, et en avant par 4.

On peut augmenter le nombre de piquets, si le terrain est mouvant.

Nota. Pour que le Mortier à plaque puisse reculer et glisser sur le talus de la Plate-forme, on enlève à chaque partie inférieure du devant et du derrière du plateau, une petite portion de bois qui a 9 lignes d'épaisseur, et diminue insensiblement sur une longueur de 7 pouces en allant en-dessous. Les deux extrémités du pla-

teau sont arrondies par un rayon de 3 pouces. Cet amincissement de 9 lignes a obligé de changer la fourche du tenon de manœuvre de derrière, qui ne doit plus embrasser toute l'épaisseur du plateau : la branche inferieure doit être encastrée dans les bois, à 2 pouces du dessous dudit plateau.

Voyez page 39, des Essais pour éviter, par la construction de l'Affût du Mortier, de faire cette Plate-forme qu'on vient de décrire.

Le solide d'une Batterie de Mortiers pour un seul Mortier, est, en nombre rond, de 2100 pieds cubes; et quoique plus fort de 300 ppp. que celle à Canon; on ne prend pas plus de Travailleurs, parce que les Canonniers aideront à amasser des terres, qu'on pourra s'enfoncer, et par conséquent avoir moins besoin d'en amasser, etc.

Dimensions *des Batteries de Canon.*

	tois.	pieds.	pouc.
Largeur du Fossé	2	»	»
Profondeur du Fossé	1	2	»
Largeur de la Berme	»	3	»
Hauteur de la Berme au-dessus du niveau	»	»	6
(1) Epaisseur du Coffre, ou Epaulement dans les bas	3	5	2
Epaisseur dans le haut	3	»	»
(2) Hauteur intérieure de l'Epaulement	1	1	»
Hauteur extérieure d'*idem*	1	»	4
(3) Talus intérieur d'*idem*, $\frac{2}{7}$ de la hauteur	»	2	»
Talus extérieur d'*idem*, 1 demi de la hauteur	»	3	2
Profondeur de la Rigole pour le premier saucisson (suivant qu'il y en a 9 ou 7)	»	$\frac{1}{2}$ ou 4	
Hauteur de la Genouillère (de 4 ou de 5 saucissons) au-dessus du plan supérieur du gîte du milieu	»	3	8
Talus intérieur de la Genouillère	»	1	»
Longueur du Merlon de côté	1	3	»
Distance du milieu d'une Embrasure à l'autre	3	»	»
Largeur de l'Embrasure à la Plate-forme	»	1	8
——— de l'Embrasure vers la campagne	1	3	»
——— de la Plate-forme au heurtoir	1	4	»
——— opposée	2	4	»
Talus des Plate-formes vers le coffre (3 pouces par toise)	»	»	6
Ce Talus est de 2 pouces par toise dans les Batteries d'école. Il n'y en a point dans les Batteries à ricochet.			
Distance entre les milieux des 3 Lambourdes ou Gîtes parallèles	»	2	6
Talus de l'Embrasure vers la campagne	»	1	»

(1) C'est l'épaisseur que l'on donne dans les terres les moins favorables. Dans les terres ordinaires on ne donne que 20 pieds, ce qui réduit l'épaisseur supérieure à 15 pieds environ. C'est sur ces dernières dimensions qu'est calculé le solide des Batteries de Canon et de Mortier, à la fin des notes des deux Tables précédentes.

(2) Cette hauteur est égale à l'épaisseur de 9 saucissons de 10 pouces de diamètre, ou de 7 saucissons de 12 pouces de diamètre.

(3) C'est 3 pouces par saucisson s'il y en a 9, et 4 pouces s'il n'y en a que 7 au revêtement.

	tois.	pieds.	po.
Dans les *Batteries de brèche*, l'épaisseur de l'Epaulement n'est quelquefois que de	2	»	»
Alors la largeur de l'Embrasure vers la campagne, se fait de	1	»	8

Dans les *Batteries de Place*, le bord supérieur du parapet, au-dessus du plan supérieur du Gîte du milieu, doit être de 5 pieds... Le talus entier des gîtes est de 5 pouces.

L'élévation de la Pièce de Place, au-dessus de son châssis, est de 4 pieds 10 pouces.

Les 2 pouces d'épaisseur des madriers qui forment la Plate-forme, achèvent d'élever la Pièce de Place à 5 pieds, et l'épaisseur du Châssis sert à donner du jeu à la volée.... Les nouveaux Châssis ont nécessité une nouvelle Plate-forme, qui est décrite dans la table suivante.

Dans les *Batteries de Côte*, le bord supérieur de l'Epaulement doit être élevé de 5 pieds au-dessus du plan où posera le petit Châssis... Les Pièces sont distantes entre elles de 3 toises 3 pieds.

DIMENSIONS *de la nouvelle Plate-forme des Pièces de Place.*

		pieds.	pouc.
1 Contre-Lisoir entaillé à chaque bout.	Longueur.	4	11
	Hauteur.	»	8
	Epaisseur	»	9
3 Poutrelles.	Longueur	14	»
	Equarrissage	»	5
1 Gîte cintré à 2 pouces de flèche.	Longueur	6	»
	Hauteur	»	5
	Largeur au cintre.	»	6
	Largeur au boût	»	4
2 Gîtes droits.	Longueur du premier, qui est au milieu.	6	6
	Longueur du dernier.	8	»
	Equarrissage	»	5
Distances du devant du Contre-lisoir au parapet.	Si le parapet a un talus.	2	»
	Si le parapet est revêtu en maçonnerie. .	2	6
Distance du plan supérieur du Contre-lisoir à la crête du parapet		4	10
Talus des 3 poutrelles (les 2 extrêmes sont encastrées) . . .		»	5
Distance du Gîte cintré au derrière du contre-lisoir, mesure prise du cintre		»	7
Distance du premier Gîte droit au derrière du contre-lisoir. Il doit répondre à la première entre-toise.	pour 24 et 16.	3	$\frac{1}{2}$
	pour 12 et 8.	3	2
Distance du second Gîte droit au premier Gîte. Il doit répondre à 1 pied du bout du Châssis.	pour 24 et 16.		
	pour 12 et 8.		

DIMENSIONS *des Batteries de Mortiers.*

	tois.	pieds.	po.
Longueur de l'Epaulement par Mortier	2 ou 15		»
Largeur du Fossé	1	3	»
Ces Batteries sont souvent au-dessous du niveau, c'est-à-dire enterrées.			
Profondeur du Fossé (suivant le besoin de terre).			
Largeur de la Berme	»	3	»
(1) Hauteur de la Berme au-dessus du niveau	»	»	6
(1) Epaisseur de l'Epaulement dans le haut	3	»	»
(1) Epaisseur dans le bas d'*idem.*	3	5	2
Hauteur intérieure d'*idem*	1	1	»
(1) Talus intérieur d'*idem.*	»	2	»
(1) Talus extérieur d'*idem.*	»	3	2
Profondeur de la Rigole où l'on enterre à demi le premier saucisson	»	»	6
Largeur de la Plate-forme carrée, pour Mortier de 12 pouces et de 10 pouces à grande portée	1	1	»
Largeur *d'id.* pour Mortier de 10 pouces, à petite portée, de 8 pouces et Pierrier	1	»	»
Distance des Plate-formes à l'épaulement	1	1	»
——— des Plate-formes entre elles	1	»	»
——— de Plate-formes extrêmes au bout de l'épaulement	1	»	»

Pour les Plate-formes des Mortiers à plaque, *voyez* page 850.

NOTA. Dans les Batteries d'Obusiers, la largeur de l'Embrasure non revêtue, à la plate-forme, est de 2 pieds 6 pouces, et le talus de l'Embrasure vers la plate-forme doit faire un angle de 10 degrés, parce qu'on tire à-peu-près sous cet angle.

(1) On sent que ces dimensions doivent varier, suivant que la Batterie sera plus ou moins, ou point du tout enterrée.

TABLES DE TIR.

Les Tables suivantes ont été dressées d'après les Tables très-détaillées et très-bien faites de Lombard, professeur de mathématiques à l'école d'Artillerie d'Auxonne; c'est à elles qu'il faudra avoir recours quand on sera hors des cas ordinaires pour lesquels celles-ci ont été faites.

Comme la force de la Poudre influe beaucoup sur les portées, et que, depuis quelques années, les Poudres, dans les épreuves, portent toujours le globe de l'éprouvette à 100 toises, et quelquefois jusqu'à 140, on a pensé qu'il fallait rédiger les Tables suivantes d'après la supposition que la Poudre était toujours de celle dont 3 onces chassent le globe de l'éprouvette à 100 toises.

En parlant des Vitesses, on sous-entend toujours que l'unité de temps est 1 seconde. Ainsi, quand on assignera la Vitesse que doit avoir un boulet pour produire tel ou tel effet à 1300 pieds, par exemple, on sous-entendra que le mobile doit parcourir 1300 pieds en 1 seconde.

Table *de Tir pour les Pièces de Campagne, tirant à Boulets roulans* (1).

Canons de		12.	8.	4.	*Obus.*
Charges		4 liv.	$2\frac{1}{2}$ liv.	$1\frac{1}{2}$ liv.	17 on.
Vitesses initiales résultantes de ces charges . . . . *pieds*. . . .		1290	1272	1293	525
But-en-blanc . . . . *toises*. . . .		241	236	226	
	Distances.				
	à 500 t.	24 lig.	23 lig.	22 lig.	
	450	19	18	16	
	400	14	13	12	
	350	9	9	8	
	300	5	5	5	46 lig.
	250	1	1	2	36
	200				28
		3 pi.	3 pi.	3 pi.	
	150				20
		$6\frac{1}{2}$ pi.	$6\frac{1}{2}$ pi.	$6\frac{1}{2}$ pi.	
	100				13
		6 pi.	6 pi.	6 pi.	

Les chiffres des colonnes qui sont sur la même ligne que les distances, marquent les lignes de hausses qu'on doit donner en visant au blanc.

Les chiffres qui sont sous les lignes marquent qu'il faut pointer au-dessous du blanc de cette quantité.

(1) On mettra 2 lignes de moins de hausse quand on tirera à Boulets ensabotés.

(1) Table *de Tir pour les Pièces de Campagne, tirant à Cartouches.*

Canons de.	12.	8.	4.	*Obus.*
Charges . . . . . . *livres*	$4\frac{1}{4}$	$2\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{4}$	
Distance où l'on peut commencer à tirer la grande cartouche	400 t.	350 t.	300	
Idem pour la petite	300	250	200	
Lignes de hausse qu'on doit donner.				
Grande cartouche. à 400 toises	20 lig.	24 lig.		
350	12	15	30 lig.	
300	6	9	18	
250	»	»	5	
Petite cartouche. 300	18	»	»	
250	6	6	12	
200	3	6	6	

Table *de Tir pour les Batteries de Plein-fouet qui doivent ruiner les Défenses.*

	Canons de.	24.	16.
A 300 ou 250 toises de distance.	Vitesse (2)	1400 pi.	1450 pi.
	Charge nécessaire pour donner cette Vitesse, avec la poudre de 100 toises d'épreuve	12 liv.	$9\frac{1}{2}$ liv.
	Charge *idem*, avec la poudre de 140 toises d'épreuve	6	4
	Quantité dont on doit pointer sous le blanc	7 pieds.	7 pieds.
A 200 ou 150 toises.	Vitesse (2)	1300 pi.	1400 pi.
	Charge (poudre de 100 toises d'épreuve)	9 liv.	$8\frac{1}{2}$ liv.
	Charge (poudre de 140 toises d'épreuve)	4	$3\frac{1}{2}$
	Quantité dont on doit pointer sous le blanc	10 pi.	10 pi.

(1) Cette Table n'est pas tirée de celles de L.
(2) C'est la Vitesse que doit avoir le boulet pour remplir l'objet qu'on se propose.

TABLE *de Tir pour les Batteries à Ricochet ou d'Enfilade.*

On suppose que ces Batteries tirent sur des remparts depuis 30 jusqu'à 60 pieds d'élévatiou au-dessus du sol de ces Batteries..... Si ces remparts avaient plus de 60 pieds de hauteur, il faudrait s'éloigner au moins à 200 toises.

L'Obusier de 6 pouces semble préférable, pour ce tir, à celui de 8 pouces, parce que son obus est susceptible d'une plus grande vitesse.

On a indiqué seulement, dans cette Table, la plus grande et la plus petite vitesse initiale qu'on pouvait employer à chaque distance, immédiatement après la charge qui produit cette vitesse; enfin, la hausse qu'il faut donner avec cette charge.

Distances.					Obusiers	
	Pièces de . . .	24.	16.	12.	de 8 po.	de 6 po.
à 300 t.	Vitesses	800 pi.	900 pi.	1100 pi.		
	Charges	40 onc.	36 onc.	36 onc.		
	Hausses	3 po. 11 l.	4 po. 2 l.	1 po. 3 l.		
	Vitesses	650 pi.	700 pi.	700 pi.		750 po.
	Charges	28 onc.	20 onc.	12 onc.		32 onc.
	Hausses	7 po. 4 l.	7 po. 6 l.	6 po. 1 l.		1 po. 11 l.
à 250 t.	Vitesses	750 pi.	800 pi.	900 pi.		750 pi.
	Charges	32 onc.	28 onc.	20 onc.		32 onc.
	Hausses	3 po. 4 l.	3 po. 7 l.	1 po. 11 l.		1 po. 7 l.
	Vitesses	600 pi.	600 pi.	700 pi.		600 pi.
	Charges	24 onc.	16 onc.	12 onc.		22 onc.
	Hausses	6 po. 8 l	6 po. 11 l.	4 po. 5 l.		2 po. 5 l.
à 200 t.	Vitesses	700 pi.	700 pi.	800 pi.	520 pi.	600 pi.
	Charges	32 onc.	24 onc.	16 onc.	22 onc.	22 onc.
	Hausses	2 po. 9 l.	2 po. 11 l.	1 po. 9 l.	3 pouc.	1 p. 10 l.
	Vitesses	500 pi.	500 pi.	600 pi.	500 pi.	500 pi.
	Charges	16 onc.	12 onc.	12 onc.	20 onc.	16 onc.
	Hausses	7 po. 8 l.	7 po. 10 l.	4 po. 8 l.	3 po. 2 l.	2 po. 7 l.
à 150 t.	Vitesses	600 pi.	630 pi.	650 pi.	500 pi.	450 pi.
	Charges	24 onc.	16 onc.	12 onc.	20 onc.	12 onc.
	Hausses	2 po. 7 l.	2 po. 5 l.	2 pouc.	2 po. 4 l.	2 po. 4 l.
	Vitesses	450 pi.	500 pi.	500 pi.	400 pi.	400 pi.
	Charges	12 onc.	12 onc.	8 onc.	14 onc.	10 onc.
	Hausses	6 po. 7 l.	5 pouc.	4 po. 1 l.	3 po. 7 l.	2 po. 10 l.
(1) à 150 t.	Vitesses	500 pi.	500 pi.	500 pi.	400 pi.	400 pi.
	Charges	16 onc.	12 onc.	8 onces.	14 onc.	10 onc.
	Hausses	4 po. 10 l.	5 pouc.	4 po. 1 l.	3 po. 7 l.	2 po. 10 l.

(1) Tirant sur un rempart de 60 pieds d'élévation.

Voici une autre Table, pour le Tir du Canon à ricochet, faite d'après les épreuves qui eurent lieu à Metz en 1777, 78, 79 et 80, dont M. le G. C. La M. paraît faire beaucoup de cas. Il me semble pourtant qu'une Table qui ne donne des portées qu'à des distances d'où l'on ne tire pas, car les Batteries de cette espèce se font à la seconde parallèle, à 150 toises de la Place, n'a qu'une bonté théorique ; inutile pour la pratique.

CALIBRE des Pièces.	CHARGES en onces.	DEGRÉS.	1res CHUTES en toises.	NOMBRE de ricochets.	PORTÉES totales.
24....	12 onces	6°	325 toises.	8	475 toises.
	16	4	225	9	620
	20	4	290	8	700
	22	4	376	7	745
16....	8	8	224	9	430
	12	4	323	7	602
	14	4	303	8	608
	16	4	296	7	388
12....	6	7	190	11	400
	8	6	318	7	640
	10	5	310	7	550
	12	4	348	5	629

TABLE *de Tir pour les Batteries de Brèches.*

Ces Batteries sont supposées tirer à 25 toises du rempart qu'elles battent.

On a indiqué deux Vitesses initiales, la plus grande et la plus petite qu'on doive donner pour bien remplir l'objet qu'on se propose, soit qu'on commence la brèche, soit qu'on la finisse.

	Pièces de	24.	16.
Pour commencer la Brèche.	Vitesse	1600 pi.	1600 pi.
	Charge	»	»
	Pointer sous le blanc de.....	2	2
	Vitesse..............	1400	1400
	Charge	13 liv.	9 liv.
	Pointer sous le blanc de	2 pi.	2 pi.
Pour finir la Brèche.	Vitesse	1200 pi.	1200
	Charge	7 liv.	3 liv. $\frac{3}{4}$
	Pointer sous le blanc de	2 pi.	2 pi.
	Vitesse	1000	1000
	Charge	3 liv. $\frac{3}{4}$	2 liv.
	Pointer sous le blanc de.....	2 pi.	2 pi.

Table de Tir *pour les Batteries qui défendent les Places.*

La Vitesse qu'il convient de donner au boulet pour remplir l'objet qu'on se propose, devant être pour les 5 Calibres de 1000 à 1200 pieds par seconde, on trouvera, pour chaque distance, deux Hausses ou abaissemens sous le blanc, différens, pour répondre à chacune de ces Vitesses.

Distances.	*Pièces de.*	24.	16.		12.		8.		4 long.	
		liv.	liv.	onc.	liv.	onc.	liv.	onc.	liv.	onc.
	Charge pour vîtesse de 1000	4	2	12	1	12	1	4	»	12
	Charge pour vîtesse de 1200	7	4	»	3	»	2	8	1	8
à 300 toises.	Hausses	19 lig.	23	»	24	»	23	»	23	»
	Hausses	4	8	»	9	»	10	»	11	»
à 260 toises.	Hausses	11	24	»	16	»	16	»	16	»
	Hausses	»	2	»	4	»	4	»	6	»
	Sous le blanc	2 pi.	»	»	»	»	»	»	»	»
à 200 toises.	Hausses	» lig.	4	»	5	»	6	»	7	»
	Sous le blanc	8 pi.	5	»	4	»	3	»	»	»
à 120 toises.	Sous le blanc	6	4	»	4	»	3	»	2	»
	Sous le blanc	9	7	»	7	»	6	»	5	»
à 60 toises.	Sous le blanc	5	4	»	4	»	4	»	4	»
	Sous le blanc	6	5	»	5	»	5	»	5	»

Table de Tir *pour les Mortiers.*

Cette Table a été faite d'après des épreuves où on tirait avec des gargousses qui renfermaient la charge. On a marqué d'une * les portées résultantes de charges tirées sans gargousses. Les portées des Poudres à l'éprouvette étaient de 104 toises dans ces épreuves.

Mortiers de		12 po.	10 pouces.		8 pouc.
			à grande portée.	à petite portée.	
Charges.	*Degrés.*	Portée.	Portée.	Portée.	Portée.
Pour 12 et 10, 1 liv. . . . . Pour 8, 5 onces.	45°. . . .	196 t.	228 t.	312 t.	165 t.
	60°. . . .	171	198	265	159
	30°. . . .	165	190	264	141
Pour 12 et 10, 1 liv. 8 onces.	45°. . . .	331	395	480	395
	60°. . . .	288	307	417	332
Pour 8, 10 onces	30°. . . .	*	328	430	*
Pour 12 et 10, 2 liv. . . . . Pour 8, 15 onc.	45°. . . .	420	530	515	587
	60°. . . .	370	465	551	482
	41°. . . .	430	512	650	604
Pour 12 et 10, 2 liv. 8 onc.	45°. . . .	493	645	697	641*
	60°. . . .	479	592	639	600*
Pour 8, 20 onc.	40°. . . .	418	677	777	640*
	45°. . . .	612.	755	704	*
Pour 12 et 10, 3 liv.	60°. . . .	555	675	673.	*
	39°. . . .	638	770	797	*
Pour 12 et 10, 5 liv.	5°. . . .	*	1100	*	*

On ne présente cette Table, que pour donner des premiers *à-peu-près* : car, comme dit Lombard (*Traité du Mouvement des Projectiles*, p. 232.) : « Si dans le tir du Canon, qui offre des données plus aisées à saisir, on n'a pu encore parvenir qu'à des formules de vitesse, dont les résultats, sont communément démentis par l'expérience, que sera-ce du Mortier qui présente des circonstances bien plus compliquées que le Canon ? » Car il faut avoir égard, pour la chambre, à sa forme, à la grandeur de l'ouverture sous la bombe, à sa capacité, au plus ou moins de poudre... Pour la bombe, à son poids, à la grandeur du segment qui se présente à la pression, ou au choc de la poudre... Pour le Mortier aux formes intérieures qui offrent des espaces différens à l'explosion du fluide élastique, empêchent on favorisent les progrès de cette expansion, à son inclinaison qui concourt avec la masse du projectile à opposer à l'expansion du fluide, plus ou moins de résistance, et à favoriser par-là l'inflammation successive de la Poudre et la rendre plus complète... Pour la Poudre, à sa force, sa densité, son volume, etc.

Table *pour le Tir des Bombes, avec des Pièces de Canon.*

Nota. Il faut placer les Pièces de Canon la culasse en terre, arrêtée à son recul par un morceau de chantier de bois, incliné de façon que l'axe de la Pièce lui soit perpendiculaire. Sous la naissance de la volée, on soutient la Pièce par plusieurs chantiers empilés, et fortement arrêtés par des piquets, en sorte que cette Pièce soit pointée à 40 ou 45 degrés. On met autour du collet du Canon une espèce de cravate en cordage, dans laquelle on passe un anneau de fer. On arrête à cet anneau, qu'on place en dessus de la Pièce, le menu cordage qu'on attache de l'autre bout à l'anneau de la bombe placée sur la tranche de la bouche du Canon. Il faut que ce menu cordage soit dans le plan vertical qui passe par l'axe de la Pièce, et que la bombe s'applique bien exactement sur l'orifice de la bouche du Canon : par ce moyen on obtient une grande justesse dans la direction.

Distance.	(1) *Pièces de*	16.		12 longue.		8 longue.	
		liv.	onc.	liv.	onc.	liv.	onc.
60 toises	Charge pour les Bombes de 8 pouces.	2	4	2	»	1	14
100		3	8	3	»	2	14
150		4	4	4	»	3	14
200		5	8	5	»	4	14
60	Charge pour les Bombes de 10 pouces.	»	»	»	»	4	»
100		6	»	6	»	»	»
150		8	»	7	»	»	»

Note *pour le Tir des Bombes.*

On peut tirer, avec les Mortiers, des Bombes de calibre inférieur à ces Mortiers, soit en remplissant de terre le vide du tour de la Bombe, soit en fixant la Bombe avec des coins. Ces coins doivent être des demi-segmens de plateaux de sapin, de 5 à 6 lignes d'épaisseur, ayant pour rayon le rayon de l'ame du Mortier dont on se sert, et pour flèche la moitié de la différence qui se trouve entre les calibres de ce même Mortier, et celui pour lequel la Bombe est faite.

Si l'on se sert du Mortier de 12 pouces pour lancer des Bombes de 8 pouces, la flèche du segment sera de 11 lignes 3 points; et pour lancer des Bombes de 10, cette flèche sera d'1 pouce 10 lignes 6 points.

Si l'on se sert du Mortier de 10 pouces pour lancer des Bombes de 8 pouces, la flèche sera de 10 lignes 3 points.

Le Mortier de 12 pouces pour lancer des Bombes de 8 pouces à 60 toises, doit être chargé de 1 livre et demie; et à 200 toises, de 2 livres 1 quart.

Le même Mortier pour lancer des Bombes de 10 pouces.
A 60 toises, sera chargé de 1 livre et demie.
A 100 toises, ———— 2 livres.
A 150 toises, ———— 3 livres 1 quart.
A 200 toises, ————

(1) On tirait dans les épreuves, dont cette Table offre le résultat, avec des charges renfermées dans des gargousses de papier, avec des bouchons ordinaires refoulés de 2 coups, et avec de la Poudre de 98 toises de portée, au Mortier d'épreuve.

CAMPS.

L'INTERVALLE entre le Camp de l'Infanterie et celui de la Cavalerie, est de 25 toises.

La distance d'une Ligne à l'autre est de 150 toises.

En général, le Camp d'une Armée sur 2 Lignes doit avoir au moins 300 Toises en profondeur de terrain libre ou aisé à rendre tel, et 60 toises de front par 100 hommes, tous les intervalles compris.

Quand la terre est couverte, on fauche jusqu'à 10 toises en avant des Tentes des soldats, parallèlement au front de Bandière.

Les communications entre les Lignes, et en avant du front de Bandière, ont 8 toises de large pour les Camps passagers, et 25 pour les Camps où l'on séjourne.

D'après l'instruction sur les Camps, de 1792, refaite dans l'an XII, voici les dispositions relatives à l'Infanterie.

Les anciennes Tentes avaient 10 pieds 4 pouces sur 8 pieds, et devaient contenir 7 soldats... Les grandes Rues étaient de 16 pieds, les petites de 4 pieds 3 pouces; les Rues entre les lignes de Tentes étaient de 4 pieds.

Les nouvelles Tentes avaient 18 pieds sur 12, et devaient contenir 14 soldats... Les grandes Rues étaient de 12 pieds, les petites et celles entre les lignes des Tentes, de 6 pieds.

Le Front du Bataillon était de 75 toises, sa profondeur était de 28.

La Garde du Camp était à 66 toises du front de Bandière.

Les Tentes des prisonniers à 3 toises en arrière de la Garde du Camp.

Les Latrines des soldats à 13 toises en arrière.

Les Faisceaux étaient à 5 toises en avant du front de Bandière.

Le Chevalet du piquet sur l'alignement des Faisceaux.

Le Drapeau au centre du Bataillon, à égale distance du front de Bandière et des Faisceaux.

Les Caissons à 3 toises en avant des Faisceaux, et les Canons en avant des Caissons.

Les dernières Tentes à 28 toises en arrière du front de Bandière.

Les Cuisines de soldats et la Garde de police à 7 toises en arrière (toujours de l'alignement qui précède).

Le petit Etat-Major, Adjudans, etc., à 8 toises en arrière.

Les Lieutenans et Sous-Lieutenans à 10 toises en arrière.

Les Adjudans-Majors, Quartier-Maître, Chirurgien, à 10 toises en arrière.

Les Capitaines, à 10 toises en arrière.

Les Chefs de bataillon, de Brigade, à 12 toises en arrière.

Les Latrines des Officiers, à 13 toises en arrière.

Ce qui fait 164 toises depuis le front de Bandière.

L'Artillerie des colonnes doit camper entre les 2 Lignes en arrière et au centre des Brigades qui composent la colonne.

Effets de Campement, etc.

Pour le Piquet il faut 1 Chevalet avec son Manteau d'armes, Piquets et Maillets nécessaires.

Par Tente de 7 hommes il faut : 1 marmite, son couvercle, son sac ou étui... 1 gamelle... 1 grand bidon... 4 outils (1 pelle, 1 pioche, 1 hache, 1 serpe ou petite hache)... 2 couvertures de laine ; tout cela double pour les tentes de 14 hommes.

1 Petit Bidon à chaque soldat.

3 Petits Bidons pour vinaigre par compagnie.

Tentes, Chevalets et Manteaux d'armes, par compagnies, suivant leur force.

2 Chevaux de peloton, par compagnie.

DES PARCS D'ARTILLERIE.

12 à 1800 toises est la distance des Parcs de Siége à la Place attaquée.

100 Toises est la distance des Parcs à la queue du Camp, lorsqu'on ne les met pas entre les Lignes, ce qui vaut mieux pour n'en pas gêner les mouvemens : on couvre alors les Parcs par un corps de troupes.

40 Toises est la distance du petit Parc au grand dans les Siéges : et 20 toises est la même distance dans les Camps. Ces deux Parcs se mettent ordinairement à côté l'un de l'autre. Le grand est le magasin de l'Armée, le petit en est l'Arsenal.

50 à 100 toises est la distance du Camp de l'Artillerie à un des côtés du Parc ; on le met dans le lieu le plus découvert, pour servir de Garde avancée aux Parcs.

40 Toises est la distance du Parc des Chevaux à l'autre côté des Parcs, par rapport au Camp de l'Artillerie.

15 Toises est la distance qu'on met entre les Sentinelles (circonstances locales à part), elles doivent être visibles les unes des autres, et tout le Parc doit être soumis à leur vue.

7 Toises est la distance entre les rangs des Voitures, hors pour les Haquets, qui en ont 16.

10 Pieds est la distance des files de Voitures (on distance entre les timons) dans les grands Parcs, et 14 pieds dans les petits pour la facilité des radoubs.

Du petit Parc dans les Siéges et Camps.

On doit y mettre:

Les Bois de remontage... les Fers non coulés (Ferrures façonnées, Clous, Acier, etc.)... les Scies et Manches d'outils de rechange... le Charbon... la Mèche... les Brouettes... les Sacs à terre... les Cordages... les Cerceaux, Lanternes, Réchauds, Meules, etc... les Civières... les Chevaux de frise.

Et ce qui suit, particulier au Parc de Siége.

Les Armemens de rechange des différentes Bouches à feu... les Fusées à Bombes et à Obus... les Armemens de Sapeurs... les Echelles d'escalade, le Plomb, les Pierres à fusil... le Vieux-oing.

Voici un arrangement qu'on peut donner.

Les Forges en première ligne, en avant du petit Parc.
Le Camp des compagnies d'Ouvriers à 20 toises en arrière.
Les Ateliers d'ouvriers en arrière du camp, ou sur l'alignement des forges

à leur droite ou à leur gauche, ou enfin en arrière des Voitures du Parc, à 20 toises.

A 20 toises en arrière, les Voitures du Parc en commençant par celles qui portent les objets ci-devant désignés et suivant leur ordre... ensuite les grands Caissons du Parc portant les Outils d'ouvriers en bois, en fer, les Outils tranchans, les Menus achats.

A 20 toises en arrière, le Logement du Directeur et du Sous-directeur.

Les Tentes des Officiers et employés à l'Equipage.

Les Ateliers d'Artificiers et les Ustensiles d'Artifice.

Les Artifices et Matières d'artifices à cent toises de la queue du Parc, par dépôt de 30 en 30 toises.

Sur les côtés on mettra les Triqueballes et les Ponts roulans.

L'Equipage de Pont sera sur un côté du petit Parc, à moins qu'on n'en fasse un Parc séparé. On le parquera en séparant chaque espèce de Pont.

Le petit Parc doit être au centre du grand, dans les marches: les forges doivent être distribuées le long de la colonne.

Du Parc aux Chevaux.

Le Parc des Chevaux est à un des côtés des Parcs, à portée du grand, surtout pour la célérité du service, et à portée de l'eau pour sa convenance particulière. On en réglait la profondeur en prenant 10 toises pour 2 rangs de Chevaux qu'on plaçait comme il suit:

On tendait 2 Prolonges à 12 pieds de distance, et on y attachait les chevaux se regardant: en plaçant de même de 8 en 8 toises des Prolonges ainsi jumelées, il restait 5 toises entre les croupes des rangs de chevaux, pour y amonceler les fumiers, etc.

On mettait les piquets de 3 pouces de diamètre et de 4 pieds de longueur, de 6 en 6 pieds, et cet espace suffisait à placer 2 chevaux.

Dans les Guerres de 1792, pour que les Chevaux eussent, le moins de temps possible, le soleil dans les yeux, on les mit sur de simples lignes, en les tournant tous du même côté, et tâchant de les faire regarder au nord ou au levant: cette disposition exige un terrain plus étendu.

Les Tentes des Soldats du train seront aux extrémités des Prolonges.

Du grand Parc dans les Camps.

Les Bouches à feu en première ligne, calibre par calibre. Le plus haût calibre à droite.

Les Caissons des Bouches à feu sur un ou plusieurs rangs, derrière leur bouche à feu respective.

Les Caissons à Cartouche d'infanterie sur l'alignement des Bouches à feu et de leurs Caissons.

Les Poudres restant sur leurs charrettes, du côté le plus éloigné du petit Parc sur les alignemens des Bouches à feu et des Caissons.

Les Chariots d'Outils à Pionniers, etc., derrière les derniers Caissons.

Du grand Parc dans les Sièges.

Le Parc doit être à 12 ou 1400 toises de la Place, à couvert de son feu. Si la Place est très-redoutable, et si le terrain n'est pas avantageux, il ne faut l'établir qu'à 16 ou 1800 toises... il vaut mieux ne tracer que l'enceinte des Parcs, et ne pas les entourer de fossés.

On Parque par lignes; la première est vers la Place, et est composée des Chariots à Porte-corps et autres Voitures chargées de Bouches à feu réunies par calibres.

La deuxième ligne, à 7 ou 8 toises de la première, est composée d'Affûts; chaque Affût derrière sa Bouche à feu respective. A mesure qu'on met les Bouches à feu sur l'Affût, on fait passer les Affûts en première ligne, et les Voitures en deuxième. On pourra même resserrer ces Voitures pour avoir plus d'espace et d'aisance dans les manœuvres.

La troisième ligne sera composée des Boulets, etc., empilés par calibre derrière les Affûts de même espèce, ou bien on peut en faire un petit Parc séparé. On pourra compléter cette ligne avec des piles d'Outils à pionniers, mis espèce par espèce.

La quatrième ligne sera composée des Plate-formes complètes derrière chaque Bouche à feu, et des armemens des Pièces, calibre par calibre.

Les 2 autres côtés du Parc seront formés avec les Charrettes à munitions, Camions et autres Voitures.

Les *Magasins à Poudre* se font à 2 ou 300 toises en arrière, dans la profondeur du Parc. On en met plusieurs sur le même front, à environ 50 toises de distance les uns des autres, et un à moitié chemin d'eux au Parc, pour servir d'entrepôt. Les premiers n'ont qu'une entrée du côté du parc; le dernier en a 2 : une du côté du Parc, l'autre du côté des magasins... La grandeur de chacun doit être d'environ 135 toises carrées, pour contenir à peu près 100 milliers de Poudre, en n'engerbant qu'à 2 tonnes de hauteur... On entoure ces Magasins d'un fossé de 5 à 6 pieds de large, et d'autant de profondeur, les terres rejetées en dedans. On les couvre d'épaulemens, s'il est nécessaire... On met 2 ou 3 sentinelles par Magasin... On met sous les tonnes des chantiers, si l'on peut en avoir.

Le *grand Corps-de-Garde* de l'Artillerie sera en avant de la tête des Parcs.

Les *Régimens d'Artillerie*, etc., campent sur la droite ou sur la gauche des Parcs.

ARTIFICES.

Composition de la Mèche.

Mettez de l'eau de pluie dana une chaudière, sur le feu. Jetez dans cette eau, lorsqu'elle bouillira, du sel de Saturne, à raison de 6 gros de sel par livre d'eau : 5 minutes après, temps nécessaire à la dissolution, faites tremper, dans ce bain bouillant, les cordes que vous voulez changer en Mèche, durant 10 minutes; ensuite, retirez-les, et les laissez sécher à l'air.

Si l'on n'a point de bois ou de chaudière, ou si l'on juge plus convenable de faire la composition de l'apprêt, et l'imprégnation des cordes à froid, il faudra, dans ce cas, pour la même efficacité, laisser les cordes submergées dans la dissolution l'espace de 5 ou 6 heures, afin qu'elles puissent s'abreuver aussi complètement que lorsque la composition et l'imprégnation se font à chaud.

On peut soumettre à cet apprêt toutes espèces de cordes, vieilles ou neuves, même celle d'écorce de bois de tilleul, et les Mèches anciennes gâtées, avec la précaution de les faire bouillir auparavant dans une eau commune, pour leur enlever l'ancien apprêt.

Il faut 1 liv. de dissolution par livre de corde. L'once de sel coûte 2 sols. Il faut donc compter 18 deniers pour l'apprêt d'une liv.; et par conséquent 7 liv. 10 sols par 100 livres pesant de corde.

Cette méthode est du Général Comte La M***: la suivante est plus simple:

Prenez la Mèche faite de 3 brins d'étoupes de lin; faites-la bouillir dans une lessive de cendres ordinaires pendant 8 à 10 heures; retirez-la du feu; laissez-l'y tremper durant trois jours: faites-la sécher en la déployant: lissez-la avec un gros linge.

La Mèche a 5 ou 6 lignes de diamètre.

4 toises de Mèche pèsent 1 livre à-peu-près... 4 à 5 pouces doivent durer 1 heure.

Il faut que le charbon, quand elle brûle, se termine en pointe, qui résiste quand on le presse.

On enferme la Mèche dans des tonnes qui en contiennent 300 liv. Elles ont 3 pieds 6 pouces de hauteur, et 2 pieds 6 pouces de diamètre. Elles sont de sapin bien sec.

Sur les trois principales Matières d'Artifices.

La bonne Poudre est de couleur d'ardoise.

Si elle est trop noire, le charbon y domine.

Si, écrasée entre les doigts, on sent des parties graveleuses, le soufre a été mal pilé.

Si, roulée sur le papier, elle noircit, elle est humide.

Si elle s'écrase facilement entre les doigts, elle est mal ou trop peu battue; si elle offre des points brillans, c'est qu'elle a été décomposée par l'humidité.

La Poudre s'emploie beaucoup en *Pulvérin* dans l'Artifice. Pour l'y réduire, on la pulvérise sur une table de bois dur, dont les bords sont relevés de 2 pouces, et les angles arrondis; et on se sert, pour l'égruger, ainsi, d'un égrugeoir de 6 pouces de diamètre, à manche vertical de 3 pouces de longueur. On se sert aussi de sacs à peau dans lesquels on bat la Poudre.

On passe ensuite le Pulvérin dans un tamis logé entre deux tambours.

Le Salpêtre ne s'emploie, dans l'Artifice, qu'en Poudre impalpable, ou, comme on dit, *réduit en farine*. Pour cela, on le met dans une chaudière (de cuivre tant que l'on peut), et on le couvre de 2 doigts d'eau, ou de 2 livres d'eau par 6 livres de Salpêtre. On le fait dissoudre à petit feu: dissous, on le fait bouillir; on y jette un peu d'alun pilé pour faire monter les crasses, qu'on écume à mesure. Quand il s'épaissit et forme des bouillons, on le remue fortement avec des spatules de fer; on diminue le feu peu-à-peu, on le remue toujours, il se réduit en poudre: on le retire, le laisse refroidir; on le passe dans un tamis de crin très-serré, et on le place en un lieu très-sec.

Si le Salpêtre est en roche, on le fait dissoudre sur le feu avec un peu d'eau, on l'en retire, et il se cristallise en se refroidissant.

Le Soufre doit être d'un jaune-citron: on le pile dans un mortier, et on le passe au tamis de soie pour l'employer dans l'Artifice.

On fait de même pour le Charbon, qui doit être fait avec du bois de bourdaine ou de peuplier.

Proportions de quelques Compositions d'Artifice.

(a) Fusées d'amorce.	Pulvérin.	Salpêtre.	Soufre.	Charbon.
Composition usitée	12	4	2	3
Composition plus vive	16	4	»	»
Fusées de Signaux.				
Composition	»	32	8	15
Composition	2	16	4	6
Composition	»	16	4	9
(b) Fusées à Bombes.				
Pour Bombe de 12 pouces, composition usitée. .	5	3	2	
Pour *idem*, composition vive	7	4	2	
Pour *idem*, composition plus vive.	10	6	3	
Pour *idem*, composition très-vive.	5	3	1	
Pour Bombe de 8 pouces et Grenade, composition usitée	4	3	2	
Pour *idem*, composition vive	5	3	2	
Ponr *idem*, composition plus vive	10	6	3	
(c) Lances à Feu.				
Composition durant 10 minutes, humectée d'huile de lin.	10	12	6	
Composition durant 7 minutes (usitée).	4	16	8	
Composition plus vive, durant 6 minutes.	8	16	6	
Composition durant 5 minutes.	8	16	4	
Composition plus moderne	6	10	7	

Différentes Compositions de quelques Artifices.

Roche à feu.	1re.	2e.	3e.	4e.	5e.	6e.
Soufre (fondu lentement)	10	6	6	6	28	
Salpêtre (tamisé).	4	1	4	1	5	
Pulvérin.	4	3	2 ½	4	4	
Poudre en grain.	3	»	»	»	4	
Antimoine.	»	3	1 ½	»	»	
Huile d'aspic	»	»	»	6 on.	»	
Huile de térébenthine.	»	»	»	6 on.	»	
(*d*) *Incendiaire à mettre dans les Bombes.*						
Salpêtre	4					
Pulvérin	2					
Borax.	1					
Camphre, } broyés ensemble	2					
Soufre, } broyés ensemble	1					

Composition de Valenciennes, employée au siége de cette Place par les Autrichiens, pour mettre dans les Bombes.

Salpêtre. . . . . . . 50 parties.
Soufre. 28
Antimoine. 18
Résine, ou
Poix de Suède } . . 6

Moulez cette composition dans des cylindres de 6 pouces de longueur, en cuivre, d'un diamètre relatif à celui de l'œil des Bombes. On fait entrer ces cylindres en fragmens les plus gros possibles, avec la charge, dans la Bombe, en observant de laisser assez d'espace pour y loger la fusée.

Les Bombes, ainsi chargées, remplissent le but des Carcasses, qui se brisent souvent dans le tir; ce qu'on peut éviter pourtant aisément, en mettant du gazon entre la charge du Mortier et la Carcasse.

(e) *Tourteaux et Fascines goudronnés.*	1re.	2e.	3e.	4e.	5e.	6e.
Poix noire	24	4	»	6	»	»
Poix blanche	»	»	4	6	5	24
Colophane	»	8	»	4	15	12
Suif ou graisse	12	»	»	8	»	4
Cire	»	2	12	»	3	»
Térébenthine	»	4	2	»	»	1
Huile de lin (pintes d')	6	»	»	»	»	1
Poix résine	»	»	8	»	»	
Camphre	»	»	4	»	»	
Soufre	»	32	»	3	3	
Huile	»	»	»	16	»	
Salpêtre	»	16	»	3	»	
Tartre	»	»	»	3	»	
Total pour 76 Tourteaux (1)	»	»	»	»	»	42
Balles à feu (à la main).						
Poudre	»	»	»	30	»	
Pulvérin	10	2	4	»	12	
Salpêtre	9	4	4	»	2	
Soufre	»	1	$3\frac{1}{2}$	»	1	
Charbon	1	»	»	»	»	
Sciure de bois	1	»	»	»	»	
Huile de lin	$2\frac{1}{2}$	»	»	»	»	
Borax	»	1	»	»	»	
Camphre broyé avec le soufre	»	2	»	»	»	
Colophane	»	»	$\frac{3}{4}$	»	12	
Poix noire	»	»	»	18	»	
Suif	»	»	»	1	»	

Quelques compositions Anglaises (Extrait du *Mémorial de Poche de l'Artillerie*).

Pots à éclairer.

9 livres Résine,
6 Poix,
6 Cire,
1 Suif.

Balles à feu, employées en 1794.

5 livres 8 onces Résine,
3 » Soufre,
1 8 Alun en poudre,
» 8 Amidon,
4 6 Salpêtre,
8 » Poudre égrugée,
$\frac{1}{4}$ pinte Huile de lin,
1 pinte Huile d'aspic.

(1) 1 Tourteau dure 1 heure; il faut 9 pieds de mèche pour chacun.

Balles à éclairer.

40 parties	Nitre,	Fondez avec soin, et coulez dans des moules sphériques.
15	Soufre,	Ces globes refroidis pourront être tirés dans de petits mortiers, comme des balles à feu.
3	Antimoine,	
3	Poix.	

Pots à suffoquer.

6 parties	Soufre,	Mélangez cette composition, et battez-la dans des moules en bois, amorcez-les comme à l'ordinaire.
5	Nitre.	

Balles à fumée.

10 livres	Poudre égrugée,
2	Salpêtre,
4	Poix,
3	Charbon-de-Terre,
1	Suif.

Composition pour Cerceaux de feu, Flèches, Lances incendiaires.

1	livres	»	onces	Poudre tamisée,
3		»		Salpêtre,
»		8		Fleur de Soufre,
$\frac{1}{2}$		»	pinte	Huile de lin.

Composition pour Caisses à incendier les fascines de batteries.

1	livres	4	onces	Poudre tamisée,
6		»		Salpêtre,
1		8		Soufre.

NOTES.

Comme on peut manquer de Cahier d'Artifices, on a tâché d'y suppléer pour un Artificier instruit, par les détails contenus dans ces notes, pour les Artifices les plus nécessaires.

(a) L'Etoupille ou Cravate de la Fusée d'amorce se fait de 5 brins de coton fin et bien uni.

On fait tremper ces Etoupilles 15 à 20 heures dans de bon vinaigre, et on les fait bouillir un quart-d'heure dans de l'eau salpêtrée, ou on les fait tremper seulement 10 à 12 heures dans de la bonne eau-de-vie, dans laquelle on a fait dissoudre 1 once de camphre par pinte.

Ensuite on enduit ces Cravates d'une pâte de pulvérin humectée de bonne eau-de-vie, dans laquelle on aura fait dissoudre 1 once et demie de gomme arabique, ou de colle-forte par pinte.

Les Roseaux des Fusées d'amorce doivent être coupés en décembre ou janvier, dans les fonds à l'abri des vents, afin d'avoir plus de corps. Leur diamètre doit être de 2 lignes 1 tiers. On les coupe en morceaux de 3 pouces de long, on les taille en sifflet d'un côté, et on les coupe droit de l'autre.

On les remplit de composition, ou un à un, ce qui est long; ou, au moyen d'une boite de fer-blanc, où on les met en nombre, serrés, et à côté l'un de l'autre, le bout carrément coupé en haut, sur lesquels on met la composition qu'on force d'entrer; on attache les 5 brins de cravatte sur une entaille qu'on fait à ce bout.

On charge les Roseaux encore différemment: on coupe les Cravates par morceaux de 10 pouces, on les fait passer d'un bout à l'autre du Roseau par le bout coupé car-

rément, au moyen d'un crochet de fil-de-fer très-mince, et on l'assujettit aux deux bouts du Roseau avec de la composition épaisse.

Avant que le chargement des Roseaux soit entièrement sec, on y passe d'un bout à l'autre un fil-de-fer mince, pour que le feu se porte plus rapidement d'un bout a l'autre de l'étoupille.

Quand on manque de Roseaux, on y supplée par des plumes ou du papier roulé en cartouche, ou des tuyaux de fer-blanc ou de cuivre.

Si l'Etoupille est bien faite, il faut qu'en y mettant le feu à un bout, il se porte subitement à l'autre. Si elle est lente, elle n'est pas assez imbibée de pulvérin. Si elle est trop vive, mêlez du soufre au pulvérin, ou trempez le coton dans l'eau.

Pour 100 Etoupilles et Fusées d'amorce, il faut : 6 onces de coton, 2 chopines 1 cinquième d'eau-de-vie, 1 chopine 3 quarts de vinaigre, 24 onces 2 cinquièmes de pulvérin, 9 onces 3 cinquièmes de salpêtre, 3 onces 1 cinquième de soufre, et 4 onces 4 cinquièmes de charbon.

Les Fusées d'amorces lentes se chargent d'une composition faite de : 1 livre de mastic, 1 livre salpêtre, 1 demi-livre colophane, 1 demi-livre cire jaune et 2 onz. charbon.

(*b*) La Fusée à Bombe allant à 3 ou 400 toises, doit durer 50″ à 60″.
— à Obus 30″ à 40″.
— à Grenade 20″ à 25″.
On les avive par plus de pulvérin.
On les ralentit par plus de soufre.

On charge les Fusées avec deux baguettes de cuivre du calibre du vide, et arrondies du côté où on doit frapper. La plus longue a 1 pouce de plus que la fusée, et la seconde de plus que sa moitié. On verse la composition avec une petite lanterne, on met la baguette, et on donne 15 coups en 5 reprises, ainsi de suite jusqu'à ce qu'elle soit chargée aux trois quarts : alors on met 2 brins de cravate d'étoupille en croix de 7 à 8 pouces dans le vide restant, les bouts sortant en dehors ; on finit de charger en frappant jusqu'à 6 lignes du bord intérieur du calice ; on replie dans le calice les bouts de l'étoupille, on les couvre de pâte de pulvérin, et on coiffe la fusée en recouvrant le tout d'un morceau de toile ou de parchemin solidement attaché à 1 pouce au-dessous de la tête.

Pour garantir les Fusées du feu et de l'humidité, lorsqu'on ne les emploie pas de suite, on en couvre le bout excédant le projectile d'un mastic fait de :

32 parties de poix noire ;
16 de poix blanche ;
6 d'huile de lin ;
1 de suif.

On les fond ensemble : on retire la chandière bien loin du feu, et on y trempe le bout des Fusées.

Avant de charger les Bombes, etc., on les vide bien, et on les rend exemptes de toute humidité ; on rejette celles fendues, dont l'œil a des cavités, est mal allesé, n'est pas rond ; on, si on s'en sert, il faut remplir ces vides avec de la cire, quand la Fusée est enfoncée.

On place la Fusée, et on l'enfonce au moyen du maillet et du chassoir, qui ne doit jamais frapper que sur celui-ci : elle ne doit excéder la Bombe que de 9 à 10 lignes.

(*c*) Les Lances à feu ont 15 pouces de longueur et 7 lignes de diamètre. Il faut 1 demi-main de papier pour 10 Lances à feu, et 1 livre de composition.

On fait des Lances à feu de 5 lignes de diamètre, qui durent 1 quart-d'heure ; on les charge avec une composition faite de 8 onces de pulvérin, de 16 onces de salpêtre, de 8 onces de soufre, d'une demi-once de colophane, et d'une once de limaille de cuivre : il faut 1 quart de main de papier pour 10 de ces Lances.

On peut charger 100 Lances à feu de 7 lignes de diamètre avec la composition suivante : 3 liv. 5 onc. 1 tiers de pulvérin, 5 liv. de salpêtre, et 1 liv. 10 onc. 2 tiers de soufre ; le tout humecté d'1 quart de chopine d'huile de lin.

(*d*) Un des meilleurs incendiaires est le suivant, car la roche à feu ne prend pas toujours, et incendie faiblement.

Prenez de la mèche à canon ordinaire; faites-la bouillir 4 minutes dans 6 pots d'eau avec 20 liv. de salpêtre, retirez-la et faites-la sécher; coupez-la en morceaux de 2 a 3 pouces, et trempez-les dans de la roche a feu en fusion pour les enduire de sa composition.

1500 meches pareilles consommeront 50 liv. de roche à feu.

Avant que la roche à feu soit figée, roulez les mèches dans de la poudre ou du pulvériu.

(e) Il faut battre et détordre de 5 à 9 pieds de mèche, puis la rouler mollement en l'entrelaçant sur elle-même pour en former un cercle de 5 a 6 pouces de diamètre, avec un vide dans le milieu pour le passage de la pointe du réchaud; on l'appelle alors Tourteau, et on les enduit de ces différentes compositions a chaud, après les y avoir laissées tremper 1 quart-d'heure.

On peut les finir aussi en les faisant bouillir 10 à 15 minutes dans du goudron en fusion, puis en les faisant refroidir sur une planche mouillée, puis les replongeant encore dans le goudron fondu 10 à 15 minutes, et les jetant dans un baquet d'eau froide, où on leur rend en les pressant à la main la forme circulaire qu'ils ont perdue, finissant par les saupoudrer de soufre en poudre, et les faisant sécher à l'ombre.

Les Fascines goudronnées, qui sont des petits fagots de menus bois, comme sarmens de 18 pouces de long sur 5 pouces de diamètre, liés avec du fil-de-fer, se font aussi, comme on vient de le dire, pour les tourteaux.

Fusées de Signaux.

Les Fusées de Signaux ont 18 lignes de diamètre.

Les instrumens nécessaires pour les faire sont:

1 Baguette à rouler, de 12 pouces de long sur 13 lignes de diamètre.

4 Baguettes à charger, dont une pour le massif (partie du cartouche qui excède la broche), ont 12 lignes de diamètre, sont percées d'un trou conique pour recevoir la broche. L'extrémité inférieure a une virole de cuivre encastrée dans le bois de son épaisseur: le côté opposé au tron a 18 lignes de diamètre, sur une longueur de 3 pouces.

La plus grande a 9 pouces de longueur, et est percée de la longueur de la broche.

La seconde a 6 pouces de long, est percée de 4 pouces.

La troisième a 4 pouces de long, est percée de 18 lignes.

La quatrième, pour charger le massif, a 2 pouces 3 lignes, n'est pas percée.

1 Cylindre pour former le Pot a 4 pouces de hauteur sur 2 pouces 6 lignes de diamètre.

1 Broche vissée dans un Socle.

La Broche a, de longueur.	4 pouc.	6 lig.
De diamètre au gros bout.	»	$4\frac{1}{2}$
———— au petit bout.	»	2

Le diamètre du mamelon de la Broche est égal à celui de la Fusée.

Le Socle terminé en calotte sphérique a de diamètre 5 pouc. » lig.

De hauteur.	1	»
Longueur de la vis	1	9
Epaisseur d'*Idem*.	»	6

Pour faire le Cartouche,

Coupez le carton ou des papiers à 9 pouces de hauteur; roulez bien droit, bien serré, ces papiers de 9 pouces, ajoutés l'un à l'autre par de la colle de farine, au moyen de la baguette et de la varlope d'Artificier, jus-

qu'à ce que le Cartouche ait 3 lignes d'épaisseur; collez l'extrémité de la dernière feuille; retirez la baguette, laissez sécher le Cartouche.

Etranglez le Cartouche, au moyen d'un cordage de 3 lig. de diamètre, fixé solidement à un mur, à 3 à 4 pieds de hauteur par un bout, et de l'autre, à un bâton contre lequel appuie l'Artificier, à cheval sur le cordage qui est savonné, et fait 2 tours sur le Cartouche, entre les 2 baguettes qu'on y introduit, celle à rouler d'un côté, celle pour le massif de l'autre, mais n'entrant que d'1 pouce. L'Artificier, en reculant et portant de son poids sur le bâton, étrangle le Cartouche, et y fait une gorge du diamètre de la Broche.

Pour Charger le Cartouche, coupez-le carrément aux deux bouts: savonnez la Broche pour la faire entrer facilement; enfoncez-la dans le trou de l'étranglement; mettez, avec une lanterne, de la composition bien tamisée dans le Cartouche, en sorte que, bien battue, elle occupe environ 6 lignes; refoulez ces charges avec les baguettes percées qu'on frappe 8 à 10 fois avec un maillet de bois de 3 pouces de diamètre sur 6 de longueur. On emploie la baguette pour le Massif à charger la composition qui est au-dessus de la broche.

Le Massif ne doit pas excéder, en hauteur, le diamètre extérieur de la Fusée; trop de Massif fait tomber la Fusée avant son effet; trop peu ne la laisse monter qu'aux 2 tiers de sa hauteur, ou la fait crever en partant.

Le Massif chargé, mettez dessus une bourre en papier; dédoublez la partie du Cartouche qui excède la composition, serrez-la sur la bourre à coups de baguette; percez ce carton replié, de 3 trous, avec un poinçon à arrêts, pour la communication du feu à la Garniture.

La Garniture consiste en pétards, étoiles, serpenteaux, etc., qu'on met dans un cylindre nommé le *Pot*.

Pour faire le Pot, faites un Cartouche d'$\frac{1}{2}$ ligne d'épaisseur et de collez-le; étranglez-le à $\frac{1}{4}$ de sa longueur; faites entrer le bout de la Fusée dans cet étranglement; assurez-le par quelques tours de ficelle, recouvrez-les de papier collé; jetez dans le fond du Pot une pincée de poudre pour communiquer le feu à la Garniture, et surmontez le Pot d'un *Chapiteau* pour le clorre.

Pour faire le Chapiteau, taillez un cercle de carton du diamètre de la fusée; divisez-la en deux; chaque demi-cercle formera un Chapiteau.

Etoiles.

Avec un dé, faites de petits cylindres de 4 ou 5 lignes de diamètre, avec la composition suivante, percez-les par le milieu; roulez-les humides dans le pulvérin, faites-les sécher.

Pulvérin. . . .	5	Humectez les matières avec de l'eau-de-vie camphrée ou gommée.
Soufre.	8	
Salpêtre. . . .	16	
Antimoine. . .	2	

Serpenteaux.

Avec une carte à jouer, sur un mandrin de 3 lignes de diamètre, faites un Cartouche recouvert de 3 tours de papier, dont le dernier est collé; étranglez le Cartouche à un des bouts, et placez dans l'étranglement un brin d'étoupille et une amorce en pulvérin, humecté d'eau-de-vie; chargez le Cartouche jusqu'aux $\frac{3}{4}$ du restant avec une baguette; étranglez-le de nouveau

à demi ; remplissez le vide restant de poudre, pour faire le pétard ; étranglez entièrement le Cartouche au-dessus du pétard.

Les Serpenteaux se mettent perpendiculairement dans le *Pot*, l'amorce en bas.

Composition des Serpenteaux.

Salpêtre.	3
Soufre	2
Charbon.	$\frac{1}{2}$
Pulvérin.	16

Marrons ou Pétroles.

Ce sont des Pétards dont on garnit les grosses Fusées. Pour faire les marrons, faites des petits cubes de carton ; remplissez-les de poudre ; recouvrez-les d'une ficelle bien serrée ; percez-les à un angle, et amorcez-les avec un brin d'étoupille passé jusqu'à la poudre.

Pour faire le Pétrole, faites un cartouche de gros papier roulé sur une baguette de fusil ; remplissez-le de poudre ; amorcez un bout avec un brin d'étoupille qu'on y passe ; pliez le cartouche sur lui-même alternativement en dessus et en dessous ; liez le centre de chaque révolution avec de la ficelle, et vous aurez une suite de Pétards.

Pour tirer la Fusée, attachez-la à des baguettes de saule, d'orme ou de noisetier, ayant 8 fois la longueur de la Fusée. Au gros bout, on pratique une cannelure dans laquelle on couche la Fusée, et on l'attache à l'extrémité de la baguette et dans l'étranglement : l'autre extrémité se termine en pointe insensiblement ; si le tout, posé sur le doigt à 4 pouces du calice de la Fusée, s'y soutient en équilibre, la baguette est convenable ; si elle l'emporte, raccourcissez-la, etc.

Composition des Torches ou Flambeaux.

Première.		*Seconde.*	
36 liv.	Poix résine.	3 liv.	Poix noire.
12	Poix noire.	3	Poix blanche.
12	Goudron.	$\frac{1}{2}$	Térébenthine.

Faites fondre ces matières dans une chaudière.

Formez, avec 10 à 12 brins d'étoupes filées, ou de vieux cordages de 9 pieds de longueur et d'une ficelle qui les lie, des Flambeaux de 4 pieds 6 pouces de longueur, et de 2 pouces de diamètre, que vous laisserez imbiber 2 minutes dans le mélange, et qu'on suspendra ensuite au-dessus des chaudières pour les laisser égoutter.

On les tord, les arrondit, les façonne avant d'être secs, en prenant la précaution d'enduire ses mains d'huile.

Ces Flambeaux durent 1 heure par pied dans un temps calme, et la moitié de ce temps lorsqu'il fait du vent.

Faites un Cartouche de 18 lignes de diamètre avec du petit carton d'1 lig. d'épaisseur, en le roulant sur une baguette, etc.

Chargez ce Cartouche comme les Lances à feu, à petits coups de maillet, de la composition suivante :

9 liv.	» onc.	Salpêtre,
6	»	Soufre,
4	8	Résine,
3	12	Antimoine.

Mélangez ces matières, humectez-les avec 8 onces d'huile de térébenthine et 4 onces d'huile de lin.

Amorcez le cartouche avec la composition des Lances à feu; couvrez le Cartouche d'une couche de mastic à coiffer les Fusées à bombes.

Ce petit Flambeau brûle dans l'eau, dure une heure par pied dans un temps calme : et la moitié de ce temps lorsqu'il fait du vent.

Voici les Compositions des Artifices, réduites à une formule plus simple, et utiles si on n'avait pas de poudre, et seulement ses matières composantes.

Etoupilles.

	Usitée.	Plus vive.
Salpêtre.	26	8
Soufre.	7	1
Charbon.	9	1

Lances à feu.

	Durant 7 minutes	— *10 minutes.*
Salpêtre.	38	78
Soufre.	17	29
Charbon.	1	5
Colophane.	1 humectée d'huile de lin.	

Fusées à Bombes.

	Usitée.	Autre.
Salpêtre.	$6\frac{3}{4}$	$9\frac{1}{4}$
Soufre.	$2\frac{5}{8}$	$3\frac{7}{8}$
Charbon.	$\frac{5}{8}$	$\frac{7}{8}$

Roche à feu.

	Première.	Seconde.
Salpêtre.	$9\frac{1}{4}$	11
Soufre.	$16\frac{7}{8}$	29
Charbon.	$\frac{7}{8}$	1

Balles à feu.

Salpêtre.	22
Soufre.	5
Charbon.	3
Colophane.	24

Boulets incendiaires.

Salpêtre.	7
Soufre.	4
Charbon.	$\frac{1}{2}$
Colophane.	3

Etoiles.

Salpêtre.	19 $\frac{3}{4}$
Soufre.	8 $\frac{5}{8}$
Charbon.	$\frac{3}{8}$
Antimoine	2

Serpenteaux.

Salpêtre.	15
Soufre.	4
Charbon.	2 $\frac{1}{2}$

Préparation des Baguettes combustibles d'Artillerie, pouvant suppléer au besoin la Mèche et les Lances à feu; par C. L. Cadet, Pharmacien de Sa Majesté, Professeur de Chimie, etc.

Formes des Baguettes, choix des Bois.

Les Baguettes combustibles sont des parallélipipèdes d'un demi-mètre de long sur 6 lignes d'épaisseur.

Les Bois les plus propres à cet usage sont le tilleul et le bouleau; mais, à leur défaut, on peut employer le peuplier et le sapin. Tous les bois blancs et tendres pourraient y suppléer; les précédens sont préférables.

La forme des Baguettes paraît indifférente au premier coup-d'œil; cependant l'expérience a prouvé que les Baguettes rondes ne donnaient pas un feu aussi bien nourri que les Baguettes carrées; les angles, en brûlant, entretiennent le charbon du centre dans une vive incandescence, et la Baguette est toujours terminée par un cône embrasé qui a 2 pouces de long.

Dessiccation des Baguettes.

Avant de saturer les Baguettes de nitrate de plomb, il faut que le bois soit parfaitement sec. Pour obtenir le degré de sécheresse convenable, il est nécessaire de les faire avec du bois qui ait au moins un an de magasin, et de les exposer pendant une demi-journée à la chaleur d'une étuve qui aura 30 degrés de température. Si l'on n'a point d'étuve, on peut y suppléer par un four de boulanger, et y mettre les Baguettes quand on vient d'en retirer le pain.

Fourneaux et Chaudières.

La fabrication des Baguettes exige deux fourneaux et deux chaudières. Leur forme doit être étroite et longue de $\frac{3}{4}$ de mètre ; leur capacité est relative à la quantité des Baguettes que l'on veut faire à-la-fois.

Les Fourneaux seront construits de manière à ce que la chaleur frappe également tout le fond de la chaudière. La première chaudière doit être en cuivre fortement étamé, et avoir une espèce de diaphragme de même métal, destiné à presser les Baguettes et à les tenir plongées dans la solution bouillante.

La seconde Chaudière peut être ou de cuivre ou de fonte à volonté ; elle doit reposer sur un bain de sable, et ne pas avoir de communication directe avec le feu du Fourneau. Il faut enfin qu'elle ait un couvercle qui la ferme exactement, et des anses pour l'enlever facilement quand cela est nécessaire.

Préparation du Nitrate de Plomb.

Pour faire ce sel, il faut saturer de l'acide nitrique (eau-forte) avec de l'oxide rouge de plomb (ou litharge), mais comme il est nécessaire que le sel soit neutre, et n'ait excès ni d'acide ni de base, il y a quelques précautions à prendre dans cette opération. Si l'acide est trop concentré, le sel se prend en masse cristallisée confusément, et contient beaucoup d'oxide non combiné ; si l'on emploie trop peu d'oxide, le sel est acide et détruit promptement les chaudières. Pour obtenir le terme moyen, il faut mettre dans un vase de verre ou de faïence 1 livre (500 grammes) de litharge, verser dessus 13 onces d'acide nitrique à 40 degrés, et 4 onces d'eau ; on chauffe jusqu'à ce que tout l'oxide soit dissous, on filtre, et l'on évapore la liqueur jusqu'à siccité. On doit obtenir ainsi 20 onces de nitrate de plomb, que l'on garde pour l'usage.

Bain de Nitrate de Plomb.

Le Nitrate de plomb est très-soluble dans l'eau, mais on ne doit mettre que le moins possible de liquide, pour que le bain, très-chargé, prenne une température plus élevée que l'eau bouillante, et par-là, s'insinue plus facilement dans les pores du bois dilaté. Ainsi, pour 1 livre de Nitrate, on ne met dans la chaudière qu'une pinte d'eau environ ; mais comme les différens bois ne se saturent pas également de sel, il faut en étudier les proportions. On a reconnu, par l'expérience, qu'il fallait, pour absorber 1 livre de Nitrate de plomb, 10 mètres $\frac{34}{35}$ de tilleul, 17 mètres $\frac{1}{3}$ de bouleau, et 21 mètres $\frac{33}{34}$ de peuplier : le tilleul saturé est donc le plus combustible.

Pour que la saturation des bois soit complète, il faut employer 6 heures d'ébullition, et ajouter de l'eau chaude quand on voit que le bain baisse et laisse précipiter le sel.

Seconde Dessiccation des Baguettes.

Lorsque les Baguettes sont retirées de la chaudière, on doit les porter dans l'étuve, et les faire sécher parfaitement avant de les faire passer dans le bain suivant ;

Bain de Térébenthine.

On met, dans la seconde chaudière, une quantité suffisante d'essence de térébenthine, pour couvrir les Baguettes d'un pouce environ; on chauffe très-doucement jusqu'à l'ébullition, mais aussitôt que le bain blanchit et se soulève, il faut le couvrir et l'enlever promptement de crainte d'incendie. On répète deux ou trois fois cette ébullition, ce qui dure environ une demi-heure : on laisse ensuite refroidir le bain, on retire les Baguettes, on les essuie, et on les fait sécher dans l'étuve. Elles sont alors propres au service de l'Artillerie.

Fusées à la Congrève.

Depuis quelques années, on a tant parlé des Fusées à la Congrève : on leur a attribué de si grands effets, qu'il faut bien aussi en faire mention dans cet article des artifices, et donner le moyen d'en fabriquer, parce que, ne trouvant pas encore ce moyen dans les livres, il faut que l'Artillerie puisse employer les mêmes armes que ses ennemis, lorsque le goût de la nouveauté, ou lorsque l'imagination, exaltée par quelques succès de hasards feront exiger d'elle, par l'autorité, d'en fabriquer, de s'en servir, et de tout embraser; mais en essayant de donner la description des procédés de leur fabrication, je me permettrai de répéter ce que j'avais dit dans l'édition précédente, que ces Fusées pourraient faire beaucoup de mal, employées à toute autre opération qu'à la guerre; qu'elles ne sont utiles en rien à celle-ci, par l'incertitude de leur tir, la petitesse et la mobilité des buts sur lesquels on les lance; enfin, par la facilité d'apercevoir et d'arrêter leurs effets. Elles ont fait beaucoup de mal à Dantzik, me dira-t-on, dans le dernier siége que les Français y ont soutenu. D'après mon idée, je m'en étonnais devant M. le général L***. Quoi, lui disais-je : la garde de vos magasins, avertie par la sentinelle, ne savait pas aller arracher la Fusée qui venait d'y tomber (je ne sais comment; car ces fusées ne brisent ni les murs, ni une porte solide)? Il me répondit : Les magasins étaient si nombreux, si disséminés, que la plupart étaient sans garde, sans sentinelle... Dès-lors, je n'ai pas changé de sentiment.

Les Fusées à la Congrève ressemblent aux Fusées de signaux. Elles ont de plus fortes dimensions; leur Cartouche est en tôle, au lieu d'être en carton. On en a fait, en France, de 18 lig., de 2 pouc., de 3 pouc., de $3\frac{1}{2}$ pouc., de 4 pouc.

Leur poids était de. . . . . 24 à 26 liv. à 40 liv.
On les a tirées sous l'angle de . . . . 45°, 55°, 60°.

Les principales parties de la Fusée sont le Cartouche, ou Corps de fusée, le Pot et la Baguette. Voici la description et le détail de fabrication de chacune. Les Fusées de 18 lig. et de 2 pouces ont eu peu de succès; celles de 4 pouces sont paresseuses et plus incertaines dans leurs effets. On donnera quelques dimensions des 3 dernières espèces, pour mettre à même d'en construire; mais on ne s'appesantira pas sur cette partie, parce que nulle épreuve ne les a fixées encore; qu'on les a variées dans tous les essais, et qu'en conséquence elles sont encore arbitraires pour la plupart (Les dimensions données dans la description sont celles des fusées de 3 pouces).

Le Cartouche est un cylindre en tôle fermé à un bout par un culot de cuivre rouge d'égale épaisseur, dont la flèche est d'$\frac{1}{4}$ du diamètre du cartouche.

Le culot est percé d'un trou rond dans son milieu, de 15 lignes de diamètre, nommé Orifice de la Fusée, ou Lumière de la Fusée.

Le Cartouche est revêtu intérieurement d'une feuille de carton collée à la colle-forte, de 7 à 8 points d'épaisseur.

La tôle doit être douce, non cassante, d'une épaisseur égale.

Son épaisseur est de 6 points pour la Fusée de 3 pouces,... de 8 points pour celle de $3\frac{1}{2}$,... de 1 ligne pour celle de 4 pouces.

Outils nécessaires.

Il faut un Bloc de bois dur, où l'on creuse un demi-cylindre, un peu plus grand que le diamètre extérieur du cartouche.

Un Cylindre en fer, ou mandrin d'un diamètre égal à celui intérieur du cartouche.

Les Outils d'un tôlier : enclumes, marteaux, limes, queues de rat, cisailles, bigornes, tas, collier en fer, à charnière et écroux.

Coupez dans une feuille de tôle, un rectangle (aux dimensions relatives au calibre de la fusée), la longueur du rectangle, dans le sens de la largeur de la tôle.

Pliez cette tôle coupée dans le Bloc, au moyen du Cylindre en fer.

Etirez un des côtés de la longueur du rectangle, d'1 ligne, sous le marteau.

Coupez en franges, le bord, du côté opposé par des fentes parallèles inclinées, à 45° sur ce côté, ayant 5 à 6 lignes de profondeur (quelques-uns donnent 1 pouce).

Ecartez un peu ces franges, moitié en dessus, moitié en dessous, en alternant, faites entrer le bord vis-à-vis, étiré, puis dans le creux du bloc; faites joindre les franges, en les frappant avec une massette en bois; arrondissez, formez le Cylindre du cartouche.

Faites entrer le côté aminci jusqu'au fond, du côté frangé, en serrant le cylindre dans un étau, et au moyen de 4 cercles en fer et à charnière, et empêchez que le Cylindre ne se rouvre, par plusieurs ligatures en fil-de-fer.

Faites joindre les bandelettes intérieures au moyen de la bigorne et du marteau, sur la tôle du Cylindre.

Brasez cette jonction du Cylindre avec du cuivre rouge, et le borax.

Battez de nouveau le Cylindre sur la bigorne, jusqu'à ce qu'on puisse y introduire le Cylindre en fer, et alors l'arrondir parfaitement.

Fermez les trous qui peuvent être encore sur la couture, avec du cuivre jaune, qui fond plus aisément.

Le Culot est une calotte en cuivre rouge, forgé à chaud sur un tas.

Brasez le Cartouche au Culot.

Percez le trou ou Lumière, bien concentriquement au Cylindre du Cartouche fini; ce trou a ordinairement 15 lignes de diamètre.

Doublez le Cartouche en carton,... sur un mandrin savonné : collez 3 feuilles de papier de la longueur et d'une largeur égale à la circonférence du Cartouche. Ne collez la 2ᵉ qu'à 6 lignes du bord de la 1ʳᵉ feuille, et la 3ᵉ d'*idem* de la 2ᵉ,..... enduisez ce carton de colle-forte : chauffez le Cartouche, et introduisez-y le carton; roulez le mandrin jusqu'à ce que la colle ait pris et soit refroidie. Cette doublure préserve le Cartouche de l'humidité, de la rouille.

L'Ame de la Fusée est le vide intérieur qu'on ménage dans la longueur du Cartouche en le chargeant. Ce vide se faisait d'abord tronc-conique :

on a reconnu depuis qu'il valait mieux qu'il fût conique. On pratique ce vide au moyen d'une Broche conique en fer, bien tournée, bien polie, sans pailles, sans criques.

La Broche porte à sa base une rondelle ou embase cylindrique de 6 lig. à 1 pouce, creusée pour recevoir le Culot, au delà de laquelle est une soie prismatique, carrée, qu'on appelle Pied, entrant dans un Bloc de bois de 6 pouces de hauteur, qu'on place dans un bloc plus grand qu'on nomme Socle, quand on charge. De ces Blocs, le 1er a 6 pouces de hauteur, est cylindrique, son diamètre est égal au diamètre extérieur du cartouche; le 2e est un prisme de 5 pouces de hauteur sur une base de 4 pouces. Tous les deux doivent être en bois très-dur, et debout. Lorsqu'on charge, on met une rondelle de cuir épais sur l'embase de la Broche, pour servir d'appui au culot et empêcher les ressauts que causeraient les chocs du Mouton.

Réduisez la poudre en pulvérin, en la triturant quatre heures avec un poids, égal au sien, de balles de cuivre qu'on roule dans un tonneau.

Triturez le soufre et le charbon.

Passez au tamis de soie le pulvérin et le soufre seulement.

Mélangez les matières pour le chargement, en les roulant 1 $\frac{1}{2}$ heure dans un tonneau, avec un égal poids de balles de cuivre.

Les ustensiles pour préparer la composition sont ceux accoutumés pour l'Artifice: balances, mortiers en cuivre, mortiers en fer et leurs pilons, chaudières en fonte pour la roche à feu, tamis de soie, tonneau, balles en cuivre.

Les instrumens pour le chargement sont, un Mouton pour battre les charges; des Baguettes pour les presser; des Mesures en fer-blanc, un Entonnoir.

Le Mouton, est composé d'une base en bois dur plané en dessus, de 2 pieds de diamètre.

Dans la base, sont assemblés 2 montans verticaux de 12 à 14 pieds de longueur, de 4 pouces 6 lignes de largeur et d'épaisseur. Ils sont parallèles et distans de 8 pouces.

Ils sont assemblés, dans le haut, par un chapeau, et sous le chapeau est une poulie bien verticale de 11 pouces de diamètre, dont l'axe est porté par 2 tasseaux appliqués sur chaque montant, dans l'intérieur de leur écartement. Une rainure de 7 lignes de profondeur, dans cette face intérieure des montans sert à diriger exactement le Bloc du Mouton : ce Bloc, d'un bois dur et pesant, est freté aux deux extrémités par des bandes de fer serrées par des vis et des écrous. Il a 1 pied 8 pouces de hauteur sur 8 pouces d'équarrissage : les bandes de fer ont une saillie qui glisse dans les rainures des montans.

Sur la base du Mouton, dans l'intervalle des montans, est un trou carré de 7 pouces en carré, de largeur, et de 2 pouces de profondeur. Dans son milieu, en est un de 4 pouces de côté, à la base, et 5 de hauteur, pour recevoir le Socle où est encastré le Bloc cylindrique qui porte la Broche. Ce 1er trou, de 2 pouces de profondeur, sert d'encastrement au Moule qui doit maintenir le Socle et le Cartouche. Ces deux trous doivent avoir leurs faces parallèles et bien verticales, ainsi que les faces intérieures des montans.

Le Moule est composé de 2 pièces de bois qui, en se réunissant dans la partie inférieure du Mouton entre ses 2 montans, laissent entre elles un cylindre vide qui doit contenir exactement le Cartouche que l'on veut charger. Ces 2 pièces de bois réunies forment un prisme quadrangulaire : son axe doit être le même que celui du Cylindre vide. Leur partie inférieure est encastrée dans le trou, de 2 pouces de profondeur, creusé sur la base du

Mouton; leur partie supérieure est maintenue par 2 brides en fer et à charnières, fixées à l'un des montans du Mouton, retenus par 1 bouton à l'écrou, traversant l'autre montant. Le Mouton doit être dimensionné de façon que les faces des montans, en avant et en arrière, et celles du moule, soient dans le même plan.

Le Moule sert à maintenir le cartouche fixé dans une position verticale lorsqu'on le charge.

Les Baguettes pour battre les Fusées sont des cylindres de bois dur et sec, (le frêne est préféré), creusées, suivant leur axe, de manière à recevoir la broche. Le nombre des Baguettes, pour un assortiment, dépend de la longueur de la broche. Plus on les multiplie, plus la composition est battue, moins elle remonte dans l'intérieur de la Baguette. On en emploie 8 pour les fusées de 2 pouces, 10 pour celles de 3 pouces. Dans celles pour 3 pouces, par exemple, la 1re doit recevoir toute la broche; la 2e les $\frac{8}{9}$; la 3e les $\frac{7}{9}$, etc.; la 10e doit être pleine, et on donne 8 pouces de plus au cylindre pour former la tête, qui n'est creusée que d'un trou cylindrique de 2 lig. de diamètre dans toute la longueur de l'axe pour les dégorger facilement.

Le bout des Baguettes est garni d'une virole en cuivre de 2 lignes d'épaisseur et de 18 lignes de largeur.

La Lanterne est une mesure cylindrique en fer-blanc, qui contient la quantité de composition jugée nécessaire....

Chargement. Placez le socle de la broche et le moule dans leur encastrement: posez le cartouche, le culot sur la rondelle de cuir ou de feutre qui recouvre l'embase de la broche, en sorte que le cartouche et la broche aient le même axe, bien vertical. Serrez le tout, au moyen des brides du moule. Ainsi le moule, le cartouche, la broche et le mouton ne font plus qu'un seul corps.

Mettez de la terre glaise ou argile tamisée et pulvérisée. Cette première couche battue doit avoir près de la lumière 9 lignes d'épaisseur; elle est mise pour préserver le culot d'être calciné, et la tôle du cartouche non couverte par le carton, d'être offensée par le feu.... Pour battre cette couche, mettez la plus longue baguette dans le cartouche; battez-la par 3 ou 4 coups de mouton, tombant de.... puis par 4 à 5 tombant de plus haut, en augmentant la hauteur de la chute;... enfin par 20 coups, le mouton tombant de 3 pieds. A chaque coup, l'Artificier, qui tient le haut de la baguette, la soulève et la tourne un peu.

Retirez le cartouche. Taillez en entonnoir, évasé en dedans, l'argile qu'on vient de battre, pour qu'elle ait le moins d'épaisseur possible autour de l'œil ou lumière.

Chargez en composition, par mesure, avec la lanterne, d'une manière semblable à celle employée pour l'argile,... jettez la mesure; tassez-la avec la plus longue baguette, qu'on descend doucement dans le cartouche qu'on presse avec la main; qu'on soulève par intervalle pour faire redescendre la composition qui monte toujours, entre la baguette et le cartouche .. Faites jouer le mouton 4 à 5 fois, le faisant tomber de 5 à 6 pouces de hauteur;... finissez par donner 60 coups, le mouton tombant de 5 à 6 pieds, soulevant à chaque coup la baguette d'1 pouce; la faisant un peu tourner pour égaliser la composition; la replaçant sur la composition avant le coup pour que la pression soudaine de l'air, entre elle et la composition, ne produise pas d'étincelle et un désastre.

Vérifiez, à chaque Charge, si les baguettes ne sont pas engorgées, surtout aux dernières: si elles le sont, dégorgez-les avec un vilebrequin; mais hors et loin de l'atelier.

L'homme qui tient la baguette doit être vigilant et prudent : il dirige le travail, et doit faire les commandemens en conséquence.

Ne vous servez pas trop long temps de la même baguette; ayez, pour en régler le changement, une verge de bois graduée, qui l'indique; et en l'introduisant dans le cartouche, voyez ce que vous devez faire.

Le Massif de la Fusée est la partie de la composition qui se trouve au-dessus de la broche. Sa hauteur doit être du diamètre de la Fusée : Plus de hauteur appesantit la Fusée, la fait incliner, et n'ajoute pas à sa portée.

Le Massif battu, fermez la Fusée par le *Tamponnage ;* opération très-importante qui doit empêcher le fluide résultant de la combustion de la composition qui fait mouvoir la Fusée de s'échapper par sa tête, ou extrémité supérieure, et par-là, d'arrêter sa course.

Pour Tamponner la Fusée, on peut suivre plusieurs méthodes; en voici deux :

1re. Mettez sur le massif une couche d'argile de 9 lignes d'épaisseur : battez-la fortement; placez sur l'argile une rondelle de tôle du diamètre exact et égal à celui de l'intérieur du cartouche, percée, en son milieu, d'un trou rond de 4 lignes; .... retenez la rondelle par deux clavettes qui s'appliquent sur elle, traversent le cartouche, et sont rivées extérieurement.

Remplissez le reste du cartouche de la matière incendiaire qui doit garnir le pot; réservez dans le milieu un vide qui servira à communiquer le feu du massif au pot. Percez avec un vilebrequin, de 4 lig., la couche d'argile, jusqu'à ce que vous entamiez le massif, dont on retirera un peu de composition pour en être sûr;... chargez ce vide de la composition vive des fusées à bombes, en la battant avec une baguette de cuivre et un léger maillet.

2e. Coupez le carton qui revêt le cartouche au-dessus du massif .... mettez sur le massif une couche de 3 à 4 lig. de terre glaise. Placez ensuite un tampon de bois de 21 lig. d'épaisseur, d'un diamètre égal à celui intérieur du cartouche; que le bois en soit dur et non aisé à fendre, tel est l'orme : arrondissez-en les arêtes des bases : l'inférieure, pour faciliter son entrée; la supérieure, pour qu'elle ne fasse pas fendre la tôle du cartouche, qu'on rabattra sur elle. Enfin, que la base supérieure ait, dans son milieu, un petit cône-tronqué. Percez, suivant l'axe, un trou de 2 lig. 6 points : frappez le tampon placé, d'abord à petits coups, puis à grands coups, jusqu'à ce que la tôle le déborde de.... lignes..... avec le vilebrequin; prolongez le trou du tampon jusqu'au massif en l'entamant pour en rapporter un morceau... Rabattez, sur le tampon, l'excédant de la tôle.

Retirez le moule, la broche et son socle, pour placer plus commodément 2 clavettes en cuivre, de 3 à 4 lignes de diamètre, dans le milieu de la hauteur du tampon : on les met parallèles, laissant entre elles le trou de communication du massif au pot, et sont rivées extérieurement sur la surface du cartouche.

Chargez ce Trou avec la composition vive des fusées à bombe, une baguette de cuivre et un petit maillet.

Retirez la broche, en serrant son pied dans un étau, et enveloppant le cartouche d'un cordage que l'on serre au moyen d'un levier avec lequel on fait tourner le cartouche sur la broche.

Le Pot, ou Chapiteau, est un cylindre de tôle du diamètre de la Fusée, et de 6 pouces de hauteur, plus, 2 pouces coupés en franges, terminé par

un cône dont la hauteur est égale au double du diamètre du cylindre, portant à son sommet une pointe d'acier de 18 lignes de longueur, de forme quadrangulaire, à arêtes dentelées, de l'arrière à l'avant. La partie conique est percée de 6 trous, et le cylindre de 3. Ils ont 6 à 7 lignes de diamètre, sont placés en quinconces, les 3 vers la pointe du cône sont un peu ovalisés. Le Pot est formé et brasé comme on l'a pratiqué pour le cartouche.

On le charge avec de la roche-à-feu, dont la composition est :

24 liv. de Soufre,
8 Salpêtre,
12 Pulvérin,
4 Poudre en grain.

Chargez le Pot.... collez intérieurement un papier sur chaque trou...... remplissez le Pot jusqu'à 3 pouces du bord avec la roche-à-feu en fusion : tassez-la en frappant de sa pointe contre un corps dur. Enfoncez dans son milieu, avant qu'elle se fige, une broche en fer ou en bois, de.. . pouces de longueur, ronde et du diamètre au moins du trou du tampon et enduite de terre glaise, et dans chaque trou une broche en fer enduite de suif, de 3 à 4 lignes, et allant toucher celle du centre. Retirez ces broches, quand la roche-à-feu vient de se figer, en commençant par celle de l'axe.

Remplacez les chevilles par des étoupilles communiquant toutes avec celle de l'axe; achevez de remplir le vide des trous avec la composition lente des lances à feu, ou $\frac{2}{3}$ salpêtre et $\frac{1}{3}$ soufre mélangés.

Achevez de remplir le Pot avec de la roche-à feu molle, qu'on obtient en mêlant de l'huile de pétrole à celle dont on a donné la composition;..... tassez-la, pour qu'il ne reste aucun vide entre le tampon et le Pot.

Joignez le Pot au cartouche : placez le Pot sur la tête du cartouche qu'il doit recevoir, au moyen d'un maillet et d'un *Chasse-pot* creusé pour recevoir sa pointe, jusqu'à ce que la roche-à-feu de l'un appuie sur le tampon de l'autre. . Percez 4 trous équidistans à hauteur du milieu du tampon, avec un poinçon, sans aller jusqu'à son centre. Mettez 4 clous à tête plate dans ces trous percés à travers les 2 tôles, ou des vis à bois;. , couvrez le Pot d'un sac de toile dépassant de 2 à 3 pouces les franges de la tôle du Pot... Enduisez cette toile dans la partie qui est sur les franges, de poix fondue, et avec une grosse ficelle; liez, assujettissez fortement le Pot au cartouche par des tours contigus, jusqu'à un pouce au-delà des franges.

Baguettes de direction. Prisme quadrangulaire de bois légers attaché au cartouche des Fusées à la Congrève.

Les Baguettes sont de sapin, bien droit et sans nœuds. Leurs dimensions varient suivant le calibre des Fusées. Elles sont creusées en gorge sur une de leurs faces, à une extrémité, pour y encastrer le cartouche. On l'y retient par deux ligatures de 2 pouces chacune de longueur, en bonnes ficelles : la 1re à 1 pouce du culot; la 2e à 4 pouces du bout de la Baguette. Elles sont encastrées entièrement dans le bois, sous la Baguette, pour ne pas arrêter le mouvement des Fusées sur le chevalet. On les enduit de colle-forte, pour éviter leur tension et leur relâchement.

La longueur des Baguettes doit être telle que le centre de gravité de la Fusée équipée soit au-dessous de l'œil de la lumière.

Sous la 2e ligature, et en dessous de la Baguette, on fait un trou rond d'1 pouce de profondeur pour accrocher la Baguette en recevant la cheville en fer plantée à l'extrémité de la bascule du chevalet. Le trou est évidé en talus, vers l'arrière, pour laisser sortir sans obstacle la cheville lors du départ de la Fusée.

On raccorde le haut de la Baguette avec la surface inférieure du cartouche, en coupant son bois en talus.

On n'attache la Baguette de direction que lorsqu'on veut tirer la Fusée. Lorsque le vent souffle avec force, il agit sur la Baguette de direction, et fait remonter la tête de la Fusée contre le vent.

On amorce les Fusées au moment de les lancer, par une longue mèche d'étoupille arrêtée par un clou sur la baguette, vis-à-vis la lumière de la fusée, et dont un brin entre dans cette lumière, sans y être trop enfoncé, et de l'autre étant à portée du Canonnier qui y met le feu.

Il faut avoir soin, comme on vient de le dire, de ne mettre qu'un brin dans la Fusée, et de ne pas trop l'y enfoncer, sans quoi, la Fusée éclate quelquefois, et *dépotte* sur le chevalet.

Pour conserver les Fusées chargées, remplissez l'ame avec des étoupes, et bouchez la lumière avec du parchemin, ou plusieurs doubles de papier, collés sur le culot. On peut la remplir aussi de charbon pilé.

Pour transporter au loin les Fusées, remplissez l'ame avec une broche de bois tendre ou léger, analogue à ses dimensions, et recouverte d'étoffe ou de papier. Peignez à l'huile l'extérieur du cartouche, pour le préserver de la rouille.

Le Chevalet pour lancer les Fusées a paru commode, construit de la façon suivante :

Un Poteau de bois équarri, fixé verticalement dans l'intersection de 2 pièces de bois assemblées horizontalement à angle droit, est consolidé par 4 arcs-boutans ou jambes de force, sur cette base ou pied, par un bout, et se termine de l'autre en une Fourche formée carrément dans son épaisseur.

On emplace, dans la Fourche, une autre pièce de bois équarrie qui s'y fixe et s'y meut au moyen d'un boulon de fer qui la traverse, ainsi que les branches de la fourche; cette pièce de bois s'appelle Bascule : le boulon la traverse dans son milieu; la Fusée se place sur elle pour être tirée.

Sur le dessus de la Bascule, sont 3 petits rouleaux en fer, encastrés à demi dans son bois, pour faciliter le mouvement de la Fusée qu'on tire.

Le dessus de la Bascule et le haut du Poteau sont garnis de tôle vers la partie où pose la Fusée, pour les garantir du feu.

Vers l'extrémité antérieure de la Bascule, en dessus, est une cheville en fer, à charnières, pouvant s'incliner en avant pour laisser échapper la Fusée, et fixe en arrière, pour empêcher la Fusée de glisser dans ce sens, le long de la Bascule. Elle doit entrer dans un trou fait à l'extrémité de la baguette de direction, vers la Fusée.

Un quart de cercle, avec un aplomb, placé sur une des faces verticales de la Bascule, sert à donner à cette Bascule, et conséquemment à la Fusée qu'elle porte, le degré d'inclinaison qu'on veut. On arrête la Bascule contre une pièce de bois retenue au poteau et à l'arc-boutant de ce côté, au moyen d'une vis à pression et d'un étrier qui embrasse cette pièce de bois et la bascule. Sur la Bascule, sont 3 étriers en fer, pour empêcher la baguette de tomber, mais la branche du milieu de l'étrier est assez éloignée de la Bascule pour ne pas gêner le mouvement de la baguette lorsque la Fusée part.

Pour les Fusées de 2 pouces, on fait un Chevalet plus simple, ayant 2 côtés de 6 pieds 8 pouces de longueur sur 2 pouces d'épaisseur, et 1 pouce 9 lignes en dessus, écartés de 8 pouces intérieurement, à la tête, et de 3 pieds à l'autre bout. Ils sont assemblés par 3 épars et par une pièce de bois de 6 pouces 6 lignes à leur tête : le pied tournant sur un boulon fixé à la tête, a 6 pieds de longueur. Sur la tête, et le milieu des épars, sont des rouleaux dont l'axe porte sur des taquets distans de 2 pouces, un peu élevés

au-dessus de l'axe ; sur ces rouleaux, on place la Fusée, que les taquets soutiennent sur les côtés. On les tire en général au-dessus de 45°, jusqu'à 60 : l'angle le plus avantageux paraît être 55°. Il faut 30 livres de roche-à-feu pour la Fusée de 3 pouces.

Fusées de.	1p° 6 l.	2p° » l.	2p° 6 l.	3 p° » lig.	3 p° 6 l.	4 p° » l.
Longueur totale de la Fusée.				3 pi. 1 p. 6	»	»
Poids du Cartouche				6 liv.		
et du Pot, vide				$5 \frac{3}{4}$	13 liv.	15 liv.
Poids de la Fusée chargée .				17	31	33
——de la baguette de direct.				$5 \frac{1}{2}$	9	$10 \frac{1}{2}$
——de la fusée équipée. . .				$22 \frac{1}{2}$	40	$43 \frac{1}{2}$
Diamètre du Cartouche. . .				3 pouc.	$3 \frac{1}{2}$ pou.	4 pouc.
Diamètre supérieur de la Broche, quand l'ame est tronc-conique				4 lig.	$7 \frac{1}{2}$ lig.	$7 \frac{1}{2}$ lig.
Diamètre inférieur d'*idem*...				15	$21 \frac{3}{12}$	$21 \frac{9}{12}$
Côté de la Baguette de direction				17	19	24
Longueur de la Broche quand l'ame est conique.				35 po. 5 l.	43 po. 4 l.	50 po. 4 l.
Longueur quand l'ame est tronc-conique				19 »	28 »	28 »
Longueur du Cartouche . .				24 »	35 »	36 »
——— du massif				$3 \frac{1}{2}$ à 4	5 »	5 »
——— de la Baguette de direction . . .				$13 \frac{1}{2}$ pi.	16 pieds.	16 pieds.
Equilibre				Sous la gorge.	Sous la gorge ou à 2 po. en arrière.	Sous la gorge ou à 2 po. en arrière.
Composition.						
Pulvérin.				8 liv.	8 liv.	»
Salpêtre.				»	1	16 liv.
Soufre.				»	»	4
Charbon.				$2 \frac{1}{4}$	10 onc. par liv. de composit.	$9 \frac{1}{2}$
Essence de térébenthine. . .				1 onc. par livre.	$\frac{1}{2}$ onc. par livre.	o ou $\frac{1}{2}$ par livre.
Epaisseur de la tôle				6 points.	8 à 9 poi.	1 lig.
Portée la plus forte (sur ce).				1500 toi.	1750 t (1)	1503 t.
Nombre de coups.				18	40	12
Nombre de Fusées éclatées en route				8	11	7
Déviation la plus forte . . .				400 tois.	500 (2)	206

(1) Le Gén. R** en fit faire à Séville qui portèrent à 2100 toises ; la tôle était plus légère. (Elle n'avoit qu'$\frac{1}{3}$ de l'épaisseur de la tôle employée en France.), le charbon meilleur, le salpêtre plus raffiné.

(2) Une fois on n'a pas mis du carton dans l'intérieur, elle est allée à 1330 toises. On a ajouté quelquefois 1 onc. poix-résine par liv., alors elle a été à 1534 toises.

Note des dépenses de 2000 Fusées à la Congrève, faites à Toulon en 1811.

200 kil. borax, à 7 fr. 10 c. l'un.
150 cuivre jaune, pour soudure, à 10 fr. les 100 kil.
510 cuivre rouge en planche, à 5 fr. 50 c. le kil.
350 cuivre rouge, en rognures, à 4 fr. l'un.
225 fil-de-fer, à 2 fr l'un.
5060 poids de 1000 feuilles de tôle, } à 140 fr. les 100 kil.
1930 poids de 200 feuilles de tôle, }
2500 journées d'ouvriers en fer, à 2 fr. 50 c. l'une.
2 mèt. frêne, à 125 fr. l'un.
2 —— orme, à 116 fr. l'un.
19 —— sapin en grume, pour baguettes, à 75 fr. l'un.
15 douzaines, planches, à 10 fr. l'une, pour clore ateliers.
100 kil. ficelle, à 2 fr. 25 l'un.
100 kil huile pétrole noire, à 6 fr. l'un.
6000 vis à bois, à 5 fr. le 100.
4000 journées d'Artificiers, à 0, fr. 50 l'une.
2050 feuilles de carton, à 0,32 l'une.
Pour ustensiles.

Dépense totale. . . . . 30,258 fr. 86 c.

Pétard.

Pétard.
Tourillons d'*idem* à épaulement.
Porte-feu.

Monture du Pétard.

Le Pétard contient 9 livres de poudre; il a 7 pouces 2 lignes de hauteur intérieure.... 9 pouces 6 lignes de diamètre extérieur, et 8 pouces 6 lignes de diamètre intérieur..... Le diamètre de sa lumière, taraudée en écrou au milieu de la calotte, est de 15 lignes. On y met une Fusée de bronze façonnée en vis de 4 pouces 3 lignes de longueur. Le Pétard pèse 40 à 42 livres, sans le plateau et la monture.

Le Plateau à mettre sur la poudre est tronc-conique; il a 4 lignes d'épaisseur, 8 pouces 3 lignes de diamètre inférieur, et 8 pouces de diamètre supérieur.

1 Plateau de chêne, formé de deux madriers d'épaisseur inégale, appliqués l'un contre l'autre en fil contraire, et réunis par 4 clous rivés..... On fait, dans celui de dessus, un embrèvement circulaire de 4 lignes de profondeur pour y loger le Pétard.

		pouc.	lig.
Longueur et largeur des madriers		18	»
Epaisseur de celui	de dessus	1	»
	de dessous	1	6
Embrèvement	Grand diamètre	9	6
	Petit diamètre	8	6

4 Clous rivés d'assemblage, 4 contre-rivures d'*idem*, n° 6.

4 Pitons à bout tarandé. (La tige doit être coudée à 2 pouces 6 lignes de l'extrémité, afin que cette longueur étant entrée verticalement dans le plateau, le reste, ainsi que le piton, touche au Pétard.) Ces pitons contiennent le Pétard par ses tourillons; leur emplacement est déterminé par les trous des bandes de renfort... 4 écrous d'*idem*.

1 Bande de renfort à poignée. Elle est coudée au milieu, pour recevoir l'autre bande qui croise sur celle-ci : elle l'est aussi vers les bouts pour les logemens des écrous des pitons (à 2 pouces 9 lignes des bouts)...... Cette bande a 2 poignées, pour porter aisément le Pétard... Il y a dans le milieu, du côté extérieur des poignées, un petit soulèvement pour le logement du tire-fond, auquel on accroche le Pétard, lorsqu'on en fait usage.... Cette bande est encastrée de son épaisseur dans le milieu du dessous du plateau ; elle a 2 pouces de largeur, 4 lignes d'épaisseur, et 23 pouces de longueur totale... Les poignées doivent être relevées de 8 lignes vers le Pétard.

Une Bande de renfort simple : elle ne diffère de l'autre que parce qu'elle est sans poignées et sans coude; elle croise la première en équerre, et est encastree de toute son épaisseur.

1 Tire-fond.

1 Clef.... Elle est faite en T. La première ouverture doit avoir 14 lign., et servir aux écrous des pitons; la deuxième, pratiquée dans le fond de la première, ne doit avoir que 10 lignes, qui est l'équarrissage du carré de le Fusée du Pétard.

Le Pétard est fait de la même matière que les Canons; sa figure est en cône tronqué. Il y en a eu de différentes grandeurs; ses proportions n'étaient pas autrefois déterminées.

Le Pétard se fixe sur un madrier qu'on nomme Plateau, de 3 à 4 pouces d'épaisseur, et renforcé de barres de fer : on le suspend, par le moyen d'un crochet fixé au madrier, à un Tire-fond que l'on visse dans l'objet qu'on veut briser.

On a compliqué la façon de *Charger* le Pétard; la manière la plus simple vaut peut-être toutes les autres; la voici :

Bouchez la lumière avec un tampon de bois. Remplissez le Pétard de poudre jusqu'à 3 pouces du bord, en la mettant par lits qu'on refoule sans écraser. Couvrez le dernier lit d'un feutre, ou de quelques doubles de papier gris; mettez par-dessus un lit d'étoupes bien refoulé; achevez de remplir le Pétard d'un mastic bien chaud, fait d'une partie de poix-résine et de deux parties de briques bien pilées et bien mêlées. Placez dans ce mastic encore chaud, et au niveau des bords du Pétard, une plaque de fer de son calibre, ayant 4 à 5 lignes d'épaisseur, armée de 3 pointes, pour entrer dans le madrier. Au milieu du madrier est un encastrement de 5 à 6 lignes de profondeur; on y logera le Pétard.

Le Pétard fixé sur son madrier, retirez le tampon de la lumière, dégorgez-la, mettez-y un porte-feu ou une fusée à grenade, ou une étoupille lente, etc.

On supplée au Pétard par une Bombe de 12 pouces, ou autre, remplie de poudre qu'on suspend au Tire-fond.

DES NOEUDS EN USAGE DANS L'ARTILLERIE.

On appelle *Ganse simple*, la forme que prend un cordage en le pliant, et rapprochant un brin de l'autre.

On appelle *Boucle*, la forme que prend un cordage qu'on courbe en le pliant, et dont on fait passer un des brins sur l'autre.

On appelle *Nœud simple*, celui que tout le monde sait faire, et qui consiste à former une boucle, puis à faire entrer dans cette boucle le brin qui passe sur l'autre, en le faisant tourner sous ce même brin.

N° 1. *Nœud droit.*

Faites successivement, avec les mêmes brins, 2 nœuds simples l'un sur l'autre, en faisant en sorte que les brins du même côté soient tous deux en dessus, ou tous deux en dessous du brin qui les croise.

Ou faites une ganse simple avec un cordage; passez le brin d'un autre cordage, ou du même, dans cette ganse en dessus, par exemple, ramenez ce brin du dessous en dessus des 2 brins de la ganse en les croisant, puis repassez ce brin dans la ganse en dessous, et le ramenez en dessus, à côté du brin du même cordage; serrez, etc.

N° 2. *Nœud Allemand, ou d'Allemand.*

Faites une boucle; faites tourner en entier autour d'un des brins celui qui le croise, en le faisant croiser sur lui-même, et passez-le dans la boucle.

N° 3. *Nœud d'Artificier, appelé aussi Nœud de Batelier dans l'Artillerie.*

Faites deux boucles l'une près de l'autre, mais en sens contraire, c'est-à-dire si un des brins croise en dessus de la partie du cordage qui est entre les boucles, faites que l'autre brin croise en dessous. Mettez ces boucles l'une sur l'autre, de façon que les brins soient placés intérieurement; passez dans les boucles l'objet qu'il faut serrer, etc.

Ou faites passer le brin d'un cordage autour d'un piquet, par exemple: ramenez-le croiser sous lui; faites-le passer encore autour du piquet, et le ramenez aussi croiser sous la partie qui fait le second tour, en dessus de l'autre brin, etc.

Nœud pour amarrer un Cordage à un Piquet ou à un Anneau.

On préfère au Nœud de batelier le Nœud suivant, plus facile à défaire.

Embrassez le piquet ou l'anneau par un tour de cordage, en faisant passer le bout que l'on amarre au piquet, en dessus de l'autre: ramenez ce bout en dessous, et faites-le ressortir par cette boucle qu'il forme autour du piquet: de cette manière, vous aurez fait un nœud simple. Faites un semblable nœud avec le même brin, et le Cordage sera suffisamment amarré. Faites un 3e nœud semblable, pour plus de sûreté.

Quand on laisse le Cordage amarré à demeure, *ficelez* l'extrémité du petit

bout et celle du grand bout du Cordage. Prenez cette précaution dans l'amarrage du Cordage d'ancre à l'ancre elle-même ; et dans ce dernier cas, en commençant le nœud, faites 2 tours de cordage dans l'organeau, parce que le cordage s'use en cet endroit.

Nº 4. *Ganse de Galère simple.*

Agissez comme dans le nœud simple ; mais au lieu de passer le brin simple dans la boucle, doublez ce brin en ganse simple, et passez-la dans la boucle. C'est dans cette ganse, etc. Voyez la ganse suivante.

Nº 5. *Ganse de Galère double.*

Agissez comme dans le nœud allemand, mais au lieu de passer le brin simple dans la boucle, doublez ce brin en ganse simple, et passez-la dans la boucle. C'est dans cette dernière ganse qu'on passe les leviers, etc.

Nº 6. *Nœud de Prolonge.*

Disposez la Prolonge suivant les longueurs qu'elle doit avoir. Pour faire le nœud qui doit l'arrêter sous les armons, supposez qu'on fait face au derrière de l'avant-train.

Faites deux boucles entre les deux armons, et en dessous, en faisant croiser les brins de droite et de gauche sur la partie du cordage qui passe dans les pitons ; passez la boucle de gauche dans celle de droite en dessus : faites passer le brin de la boucle droite en dessus, dans la partie de la boucle gauche qu'on vient de passer ; serrez, etc.

Si l'anneau, pour raccourcir la Prolonge, venait à manquer, on peut faire le même nœud pour former une ganse qui sert à le remplacer. La partie du cordage qui sépare les deux boucles pour faire le nœud, forme cette ganse.

Nº 7. *Nœud pour attacher les Chevaux aux Prolonges de Campement.*

Au point du Licol où on doit l'attacher, faites une ganse simple de 6 à 8 pouces : placez-la le long de la Prolonge. Du restant du licol, faites 5 à 6 tours embrassant la prolonge et les 2 brins de la ganse ; enfin passez le bout dans le restant de la ganse, et tirez le licol pour l'y serrer.

TABLE *des Haussemens du Niveau apparent.*

Ces Haussemens sont entre eux comme le carré des distances.

Distances.	Haussemens.			Distances.	Haussemens.		
toises.	pouc.	lig.	points.	toises.	pouc.	lig.	points.
50	»	»	5	300	»	11	11
60	»	»	6	320	1	1	6
70	»	»	8	340	1	4	2
80	»	»	10	350	1	4	3
90	»	1	1	360	1	5	»
100	»	1	4	380	1	7	1
120	»	1	11	400	1	9	2
140	»	2	7	450	2	3	»
150	»	3	»	500	2	9	»
160	»	3	5	550	3	3	11
180	»	4	3	600	2	11	6
200	»	5	4	650	4	7	9
220	»	6	5	700	5	4	8
240	»	7	7	800	7	»	6
250	»	8	4	900	8	10	11
260	»	9	»	1000	11	»	»
280	»	10	5	1200	15	10	1

PESANTEUR SPÉCIFIQUE *de quelques solides, relativement à un pareil volume d'eau de pluie représenté par* 1. *Le pied cube de cette eau pèse* 70 *livres.*

Acier flexible ou non trempé	7,738
Acier trempé	7,704
Alun	1,714
Antimoine d'Allemagne	4,000
Antimoine de Hongrie.	4,700
Ardoise bleue	3,500
Argent de coupelle	11,091
Argile	1,929
Bois d'Aulne	0,530
—— de Buis.	1,030
—— de Brésil	1,030
—— de Cèdre	0,613
—— de Châtaignier	0,589
—— de Chêne vert	1,143

Bois de Chêne sec (1)	0,857
—— d'Ebène	1,177
—— d'Erable	0,755
—— de Frêne	0,845
—— de Gayac	1,337
—— de Hêtre	0,854
—— de Liége	0,240
—— de Noyer	0,600
—— d'Orme blanc (rouge 0,760)	0,600
—— d'Osier	0,543
—— de Peuplier	0,371
—— de Sapin mâle (femelle 0,498)	0,550
—— de Tilleul	0,600
Borax	1,720
Brique	1,857
Bronze pour l'Artillerie (2)	8,673
Caillou	2,542
Charbon de terre	1,240
Chaux vive	0,804
Cinabre naturel	7,300
Cinabre artificiel	8,200
Cire jaune	0,995
Corne de bœuf	1,840
Corne de cerf	1,875
Cuivre jaune	7,829
Cuivre rouge	9,257
Diamant	3,521
Etain pur	7,320
Etain allié d'Angleterre	7,471
Fer fondu	7,114
Fer forgé (3)	8,286

(1) *Poids d'1 pied cube de Chêne-blanc en diverses contrées, d'après Duhamel.*

	Vert.	Sec.	Très-sec.
Terme moyen en Provence	85 liv.	71 liv.	» liv.
Champagne	69	60	53
Bretagne	»	59	52
Lorraine	65	45	»
Espagne et Italie	75	»	»
Hambourg	55	»	»
Côtes de la Baltique	50	»	»
Quebec	80	»	»

(2) PPP bronze pèse 607 liv .. 1 ppp pèse 5 onces 5 gros.

(3) PPP. pèse 572 liv. à 576 liv. 1 ppp. pèse 5 onces 2 gros.

Un barreau rond de 12 lignes de diametre et d'un pied de long, pèse 3 liv. 2 onc. 2 gros et 2 septièmes.

Au reste, toutes les Tables de pesanteurs spécifiques varient quoique comparées à la même pesanteur de l'eau. Bezout, Brisson, Libes, ne s'accordent nullement. Suivant Bezout, l'or pèse 19,640; suivant Libes, 19,258.

Le plomb pèse, suivant Bezout . . . 11,8280
—————— Brisson . . . 11,5523
—————— Libes 11,3523

Ainsi des autres, parce qu'apparemment ils ont pesé des métaux, etc. plus ou moins épurés.

Gomme arabique	1,375
Ivoire	1,825
Litharge d'or	6,000
Litharge d'argent	6,044
Manganèse.	3,530
Marbre	2,700
Mercure	13,593
Mortier	1,714
Nitre	1,900
Nitre réduit en sel fixe par le feu	2,745
Or d'essai ou de coupelle	19,258
Pierre Calaminaire.	5,000
—— Hématite ou sanguine	4,360
—— à Fusil, opaque	2,542
—— à Fusil, transparente	2,741
—— Grès de Paveurs	2,415
—— de Liais	2,371
—— Ponce.	0,914
—— de Saint-Leu	1,643
Platine	19,500
Plâtre.	1,228
Plomb.	11,828
Plomb fondu	20,850
Plomb écroui	20,920
Poix.	1,150
Porcelaine de Sèvres.	2,145
Poudre de guerre	0,945
Rubis oriental	4,283
Sable de rivière	1,900
Sel gemme	2,143
Soufre vif.	2,000
Soufre commun	1,800
Terre grasse	1,643
Tuiles	1,814
Vert-de gris	1,714
Verre blanc.	3,150
Vitriol d'Angleterre.	1,880
Zinc (1)	7,190

(1) Tôle de Zinc de 4 points d'épaisseur : PP pèse 1 liv. 2 onces.

PESANTEUR SPÉCIFIQUE *de quelques Fluides.*

Air	0,001 $\frac{1}{5}$
Eau de pluie	1,000
—— distillée	0,993
—— de Rivière	1,009
—— de Seine, filtrée	1,00015
—— de Mer	1,030
—— Régale	1,234
—— Forte	1,300
Esprit de Nitre	1,315
——— rectifié	1,610
——— de Sel marin	1,130
——— de Tartre	1,073
——— de Térébenthine	0,874
——— de Vin rectifié	0,866
——— de Vitriol	1,203
Huile de lin	0,932
—— d'olive	0,913
—— de térébenthine	0,792
Vin de Bordeaux	0,993
Vin de Bourgogne	0,953
Vinaigre de vin	1,011
Vinaigre distillé	1,030

TABLE *de quelques Poids et Mesures.*

Poids de Marc, ou de Paris.

				deniers.	grains.
			gros.	1	24
		onces.	1	3	72
	marcs.	1	8	24	576
livre.	1	8	64	192	4608
1	2	16	128	384	9216

Poids Anglais de Troy (pour les matières précieuses).
L'once vaut 585 $\frac{1}{12}$ grains, poids de Paris.

			scrupules.	grains.
		dragmes.	1	20
	onces.	1	3	60
livre.	1	8	24	480
1	12	96	288	5760

Poids anglais, avoir du poids (pour les matières pesantes). On s'en sert pour l'Artillerie.

L'once vaut 533 $\frac{5}{8}$ grains, poids de Paris.

		onces.	dragmes.
	livres.	1	16
quintal.	1	16	256
1	112	1792	28672

	pieds.	pouc.	lig.
Le Pas ordinaire (est de)	2	6	»
Le Pas géométrique	5	»	»
La Brasse, (dans la marine, est de 6 pieds en Angleterre.... 5 pieds et demi..... 5 pieds en France)	3	7	10$\frac{1}{3}$
L'aune de Paris	3	8	»
de Flandres	2	1	5$\frac{1}{2}$
La Canne ($\frac{1}{7}$ aune $\frac{2}{3}$ de Paris)	6	1	4

Le Pan, $\frac{1}{8}$ de la Canne.
La Toise (se subdivise, etc.). . . . 6 pi.
Le Pied-de-roi étant divisé en. . . 1440 parties.
Le Pied de Londres en contient. . 1351, 7
Le Pied du Rhin en contient. . . . 1392
La Perche est de 22 pieds de longueur.

L'Arpent de France est de 100 perches carrées.

Le Boisseau de Paris est mesuré ras; il a pour base un carré. Le côté de sa base a 8 pouces; sa hauteur est de 10 pouces.

La Mesure, 2 tiers de ce Boisseau, a la même base, et 6 pouces 8 lig. de hauteur.

Le Demi-Boisseau a la même base, et 5 pouces de hauteur.

Le Double-Boisseau a 1 pied carré de base, et 8 pouces 10 lignes et demie de hauteur. (Toutes ces dimensions sont prises dans œuvre).

Mesures nouvelles.

Mesures Linéaires.

	Toises.	Pieds.	Pouc.	Lignes.
Myriamètre ou 10000 Mètres	5132	2	5	4
Kilomètre ou 1000 Mètres	513	1	5	4
Hectomètre ou 100 Mètres	51	1	11	4
Décamètre ou 10 Mètres	5	»	9	6,4
Mètre	»	3	»	11,44
Décimètre ou un 10e de Mètre	»	»	3	8,344
Centimètre ou un 100e de Mètre	»	»	»	4,43
Millimètre ou un 1000e de Mètre	»	»	»	0,443

Mesures de Superficie.

Myriare, Kilomètre carré	263416,	toises carrées.
Kilare	26341,6	
Hectare, Hectomètre carré	2634,16	
Décare	263,416	
Are, Décamètre carré	26,342	
Déciare	2,634	
Centiare, Mètre carré	0,263	

Mesures de Capacité.

Kilolitre, Mètre cube	29,2032	pieds cubes.
Hectolitre	2,9203	
Décalitre	0,2920	
Litre, Décimètre cube	50,9641	pouces cubes.
Décilitre	5,0463	
Centilitre	0,5046	
Millilitre, Centimètre cube	0,0505	

Poids.

	livres.	onces.	gros.	grains.
Myriagramme	20	7	»	58
Kilogramme, poids du décimètre cubique d'eau distillée	2	0	5	49
Hectogramme	»	3	2	12,1
Décagramme	»	»	2	44,41
Gramme, poids du centimètre cubique d'eau	»	»	»	18,841
Milligramme, poids du millimètre cubique d'eau	»	»	»	0,0188

Stère . . . . 0,2607 de corde.

TABLE PREMIERE.

Différentes Mesures de longueur en usage dans les principaux Pays.

Pays par ordre alphabétique et noms de leurs Mesures.		Valeur des Mesures en millimètres.	Logarithmes de comparaison.
Amsterdam.	Le pied d'	283,1066	2,4519500
	L'aune d'	690,2838	2,8390277
Angleterre	Le pied de Londres.	304,7625	2,4839616
	Yard	914,2875	2,9610829
Augsbourg	Le pied d'	296,1904	2,4715710
	L'aune, grande.	609,5250	2,7849916
	L'aune, petite.	592,3808	2,7726010
Autriche	1 toise de Vienne vaut 6 pieds; chaque pied a 12 pouces. (Dans le commerce, le pouce est divisé en 2, 4 et 8 parties; dans les régimens il l'est en 4 seulement) (102764 toises de Vienne=100000 toises de Paris).	1896,614	3,2779790
	1 pied, mesure de Vienne, est composé de 12 pouc.	316,1023	2,4998277
	1 pouce, 12 lignes.	26,3186	1,4206465
	1 ligne, 12 points.	2,195155	0,3414653
	1 point, 12 parties ou secondes.	0,182930	0,2622840—1
	1 Strich ou quart de pouce (mesure de régiment)	6,585465	0,8185865
	1 Aune de Vienne (dont 1000 = 2465 pieds de Vienne). Elle se subdivise en demi, tiers, quart, sixième, huitième, seizième, etc.	779,9224	2,8920522

Suite de la première Table.

Pays par ordre alphabétique et noms de leurs Mesures.		Valeur des Mesures en millimètres.	Logarithmes de comparaison.
Autriche	1 Faust ou Poing, mesure de 4° pour le toisé des chevaux	105,3675	2,0227065
	1 mille de poste (4000 toises de Vienne, ou 3892 t. 41 de France) vaut	758,6455	6,8800390
	1 Toise de Bohême ou de Prague (se divise comme celle de Paris)...	1778,496	3,2500530
	1 Aune d'*idem*	593,9600	2,7737572
	1 Toise de Moravie	1775,789	3,1493914
	1 Aune d'*idem*	790,6682	2,8979943
	1 Toise de Silésie	1736,350	3,2396373
	1 Aune d'*idem*	579,0104	2.7626864
	1 Toise de Tyrol	1884,665	3,3020420
	1 Aune d'*idem*	804,1356	2,9053293
	1 Joch (mesure d'arpentage) vaut 1600 toises ou (centim. carrés).	5755,4320	7,7600779
Bavière	Le pied de	291,5593	2,4651736
	L'aune	835,0180	2,9216958
Berlin	Le pied	309,7254	2,4909768
	L'aune	666,8231	2,8240107
Berne	Le pied	293,2579	2,4672497
	L'aune	541,6247	2,7336985
Bohême	Le pied de Prague	296,4160	2,4719017
	L'aune d'*idem*	593,9600	2,7737572
Bologne	Le pied	379,4306	2,5791324
Brabant	L'aune de Brabant en Allemagne	691,4118	2,8397368
Breslau	Le pied	284,2345	2,4536768
	L'aune	575,9133	2,7603571
Bruxelles	Le pied	291,0020	2,4638960
	La grande aune	694,3443	2,8415749
	La petite	684,4188	2,8353219
Cologne	Le pied	275,2112	2,4396661
	La grande aune	649,7955	2,8118570
	La petite	574.1087	2,7589941
Constantinople	La pique	669,0790	2,8254774
	La petite pique	647,8741	2,8114907

Suite de la première Table.

Pays par ordre alphabétique et noms de leurs Mesures.		Valeur des mesures en millimètres.	Logarithmes de comparaison.
Cracovie.	Le pied	356,4211	2,5519634
	La grande aune	616,9694	2,7902636
	La petite	565,3109	2,7522874
Danemarck.	Le pied	313,8536	2,4967271
	L'aune.	627,7072	2,7977571
Dresde	Le pied	283,1066	2,4519500
	L'aune.	566,2132	2,7529800
Espagne.	Le pied	282,6554	2,4512574
	L'aune.	847,9662	2,9283786
Ferrara	Le pied	401,3121	2,6034823
Florence.	La brasse pour la terre	550,6371	2,7408653
	La brasse pour la laine	582,1057	2,7650019
Francfort-sur-le-Mein	Le pied	286,4903	2,4571100
	L'aune.	539,5945	2,7320675
France	La toise	1949,0364	3,2898200
	Le pied	324,8394	2,5116688
	Le pouce	27,06996	1,4324876
	La ligne.	2,255830	0,3533064
	Le point.	0,	
	L'aune de Paris	1188,446	3,0749795
	Le mètre.	1000,0	3,
	Décimètre.	100,000	2,
	Centimètre	10,0	1,
	Millimètre.	1,0	0,
	Décamètre.	10000,0	4,
	Hectomètre	100000,0	5,
	Kilomètre.	1000000,0	6,
	Myriamètre	10000000,0	7,
Gênes.	La palme	249,8331	2,3976500
	La canne de dix palmes	2498,331	3,3976500
Gotha	Le pied	287,6183	2,4588165
	L'aune	565,3109	2,7522874
Hambourg	Le pied	286,4903	2,4571100
	L'aune.	572,9806	2,7581400
Hanovre.	Le pied	292,1298	2,4655761
	L'aune.	584,2596	2,7666061
Leipsick.	Le pied	282,6555	2,4512574
	L'aune.	565,3110	2,7522874
Moravie.	Le pied	295,9648	2,4712401
	L'aune.	790,6682	2,8979943
Naples	La palme	264,1577	2,4218632
	La canne de 4 brandes	2112,810	3,3248605

Suite de la première Table.

Pays par ordre alphabétique et noms de leurs Mesures.		Valeur des Mesures en millimètres.	Logarithmes de comparaison.
Nuremberg . . .	(Le pied de) . . .	303,8604	2,4826739
	Le pied d'artillerie.	292,8701	2,4666714
	L'aune.	659,6048	2,8192837
Padoue.	Le pied	356,6468	2,5522383
Portugal	Le pied	338,6000	2,5296870
	L'aune.	2185,899	3,3396301
Rhin	(Le pied du) . . .	313,8536	2,4967271
Rome.	Le palmo, mesure d'architecture. .	223,3282	2,3489415
	Le palmo (⅛ de la canne)	250,1715	2,3982378
Russie.	Le pied	538,2409	2,7309767
	L'arschine.	711,4887	2,8521680
	Le werschok . . .	44,42400	1,6479929
Suède.	Le pied	296,8672	2,4725622
	L'aune.	593,7344	2,7735922
Trévise	Le pied	412,8372	2,6157788
Trieste	L'aune pour la laine	676,7489	2,8304276
	L'aune pour la soie.	642,1444	2,8076327
Turin.	Le pied liprando .	513,6524	2,7106693
	L'aune.	600,9530	2,7788405
Tyrol.	Le pied	314,1109	2,5238907
	L'aune.	804,1356	2,9053293
Udine.	Le pied	345,1420	2,5379978
Varsovie	Le pied	356,4212	2,5519635
	L'aune.	616,9696	2,7902637
Venise.	Le pied	347,7588	2,5412781
	L'aune	636,8207	2,8040172
Vérone.	Le pied	270,9307	2,4328582
Vicenza.	Le pied	356,1956	2,5516885
Vienne ou *Wien*.	Le pied	316,1023	2,4998277
	L'aune.	779,1922	2,8916446
Zurich.	Le pied	300,9275	2,4784621
	L'aune est de 2 pieds	601,8550	2,7794921

TABLE DEUXIÈME.

Mesures de capacité ou de solidité en usage dans divers Pays.

Noms des Pays et des Mesures.	Valeur des Mesures en décilitres.	Logarithmes de comparaison.
AMSTERDAM.		
Grains. Le Sac a 3 scheepel, 12 vierdevats, 96 kops. Le Sac = . . .	810,7130	2,9088671
Liquides. Le Ahm a 4 anker, 8 steckannen, 21 viertel, 64 stoopen, 128 mingelen. 256 pintes. Le Ahm = ...	1528,394	3,1842351
ANGLETERRE.		
Grains. Le Last a 2 weys, 10 quarters, 20 combs, 40 strickes, 80 bushels. 1 Bushel = ...	357,2532	2,5529762
Liquides. La Tonne a 2 pipes, 4 hogsheads, 8 barrels, 252 gallons, 504 bottles, 2016 pintes. 1 Gallon = ...	37,88751	1,5784959
AUGSBOURG.		
Grains. Le Schäff a 8 metzen, 32 vierling, 128 viertel, 512 masle. 1 Schaff = ...	2052,669	3,3123189
Liquides. Le Foudre a 8 jetz, 16 muids, 768 mass, 1536 seidle. 1 Mass = ...	14,28219	1,1547950
AUTRICHE.		
1 Metzen (mesure de grains). 10000 Metzen = 19471 pieds cubes de Vienne	614,9949	2,7888715
1 Achtel égale $\frac{1}{8}$ de metzen, égale 4 grands mass = ...	76,87435	1,8857815
1 grand mass égale 2 petits mass	19,21859	1,2837215
1 petit mass = 2 becher . . .	9,609295	0,9826915
1 Becher = ...	4,804645	0,6816612
1 Muth vaut 30 metzen ou . .	18449,85	4,2659929
1 Eymer (mesure de liquide composée de 40 mass, et qui équivaut à 1,792 pieds cubes).	566,0063	2,7528212
1 Mass ou pot vaut (2 cannettes ou pintes).	14,15015	1,1507610

Suite de la deuxième Table.

Noms des Pays et des Mesures.	Valeur des Mesures en decilitres.	Logarithmes de comparaison.
Suite de l'Autriche.		
1 Cannette (pinte), composée de 2 seitl, vaut	5,619934	0,7497312
1 Seitl égal 2 pfiff.	2,809967	0,4487013
1 Pfiff.	1,404984	0,1476714
1 Grand seitl 3 pfiff.	4,214950	0,6247925
1 Fass (tonneau) = 10 eymer.	5660,063	3,7528212
1 Dreyling = 30 eymer. . . .	16980,19	4,2299426
1 Tonne (mesure de charbon) = 2 metzen	1229,990	3,0899018
1 Tonne (mesure de chaux) = 3 metzen $\frac{1}{2}$.	1537,487	3,1868115
1 Strich pour mesurer le grain en Bohême	936,0224	2,9712862
1 Korschetz pour mesurer le grain en Galicie	1229,990	3,0899018
1 Viertel pour mesurer le grain à Gratz en Styrie	798,7864	2,9024307
1 Metzen pour mesurer le grain en Moravie	706,1370	2,8488890
1 Scheffel pour mesurer le grain en Silésie	763,7622	2,8829581
1 Staar pour mesurer le grain en Tyrol	305,7754	2,4854026
1 Pinte pour mesurer les liquides en Bohême.	19,11271	1,2813222
1 Mass pour mesurer les liquides en Moravie.	10,69752	1,02928 3
1 Quart pour mesurer les liquides en Silésie	7,018478	0,8462429
1 Mass pour mesurer les liquides en Tyrol.	8,108042	0,9089160
BAVIÈRE.		
Grains. . Le Schaff a 6 metzen. 1 Schaff=	2228,416	3,3479969
Liquides. 1 Eymer a 60 mass, 240 quartel. 1 Mass = ...	6,171319	0,7903780
BERLIN.		
Grains. . Le Last a 4 winspel, le winspel 2 malter ou 24 scheffel, ou 96 viertel, ou 384 metzen, ou 1536 masgen. 1 scheffel=. .	543,8144	2,7354507
Liquides. Le Foudre a 4 oxhoft, ou 6 ohm, ou 12 eymer, ou 24 ancker, ou 768 quarts. 1 quart = . .	11,50510	1,0608905

Suite de la deuxième Table.

Noms des Pays et des Mesures.	Valeur des Mesures en décilitres.	Logarithmes de comparaison.
BERNE.		
Grains. . Le Mütt a 48 junni, ou 96 achterli, ou 192 sechzehnerli. 1 Mütt = ...	1583,836	3,1997102
Liquides. Le Landfass a 1 ½ gemeinefass, ou 6 raum, ou 24 eymer, ou 600 mass ou pinte. 1 pinte =	16,49726	1,2174117
BOLOGNE.		
Grains. . Le Corba a 2 stari, 8 quarteroni, 32 quarticeni. Le Corba = .	737,9133	2,8680054
Liquides. Le Corba a 2 galbe, 4 quartarola, 60 boccali, 240 foglietti. 1 Corba = ...	737,9133	2,8680054
BOHÊME.		
Grains. . Le Strich ancien de Bohême a 4 viertel, 16 massel. Le Strich =	935,8804	2,9712204
Liquides. Le Weinfass a 4 eymer, 128 pintes, 512 seitel. La pinte = .	19,09252	1,2808632
BRABANT.		
Grains. . Le Last a 32½ viertel, 130 macken. 1 viertel = ...	767,0730	2,8848367
Liquides. Le Loth a 152 stoopen. 1 stoop. =	37,73822	1,5015825
BRESLAU.		
Grains. . Le Malter a 12 scheffel, 48 viertel, 192 metzen, 768 massel. 1 scheffel = ...	699,0341	2,8444984
Liquides. Le Eymer a 20 topf, 80 quart, 320 quartierlein. 1 quart = .	6,942733	0,8415305
COLOGNE.		
Grains. . Le Last a 20 malter. 1 malter =	1621,029	3,2097909
Liquides. Le Ahm a 26 viertel, 104 mass. 1 mass = ...	14,97647	1,1754094
CONSTANTINOPLE.		
Grains. . Le Fortin = ...	351,1063	2,5454358
Liquides. L'Alma = ...	52,36805	1,7190664

Suite de la deuxième Table.

Noms des Pays et des Mesures.	Valeur des Mesures en décilitres.	Logarithmes de comparaison.
CRACOVIE.		
Grains. . Le Korezetz = ...	1229,856	3,0898542
DANNEMARCK.		
Grains. . Le Kornlast a 22 tonnes; la tonne a 8 scheffel; le scheffel a 4 viertel. La tonne = . . .	1391,125	3,1433663
Liquides. Le Foudre a 6 ahm, 24 ancker, 240 stubgen, 465 kannen, 930 pott, 3720 pale. 1 pott = . .	9,660320	0,9849915
DRESDEN.		
Voyez LEIPSICK.		
ESPAGNE.		
Grains. . Le Cahiz de Castille a 12 fanegas, 144 celemines. 1 Cahiz=	571,4863	2,7570058
Liquides. Le Cantaro de Castille a 8 aciembres. 1 Cantaro = ...	157,5009	2,1972830
FERRARA.		
Grains. . Le Moggio a 20 staga, et 1 staga = ...	302,3066	2,4804475
Liquides. Le Mastello a 8 sechie. 1 Mastello = ...	818,8460	2,9132022
FLORENCE.		
Grains. . Le Sacco a 3 staga, 36 quarti. 1 staga = ...	236,8469	2,3744668
Liquides. Le Barillo a 20 fiaschi, 40 boccali, 80 mezzetas. 1 Barillo=	416,5640	2,6196818
FRANCE.		
Grains. . Le Muid a 12 setiers, 24 mines, 48 minots, 144 boisseaux, 2304 litrons Le boisseau =	126,9529	2,1036425
Liquides. Le Muid a 2 feuillettes, 3 tierçons, 4 quartons, 36 veltes, 228 pintes. 1 Muid = . . .	2813,791	3,4492918
Le quart ou pot a 2 pintes, 4 setiers, 8 chopines, 16 poissons, 64 roquilles. 1 quart = . . .	19,04294	1,2797337

Suite de la deuxième Table.

Noms des Pays et des Mesures.	Valeur des Mesures en décilitres.	Logarithmes de comparaison.
Suite de la France.		
La toise cube de 216 ppp. = ...	46715,39	4,6694600
Le pied cube = ...	216,2749	2,3350062
Le pouce cube = ...	0,198364	0,2974625—1
La ligne cube = ...	0,000114794	0,0599188—4
1 Litre = 1 décimètre cube = 1000 centimètres cubes.	10,00000	1,0000000
1 Décilitre = 100 centimètres cubes. . .	1,000000	0,0000000
1 Centilitre = 10 centimètres cubes . . .	0,10	0,0000000—1
1 Millilitre = 1 centimètre cube	0,010000	0,0000000—2
1 Décalitre = ...	100,0000	2,0000000
1 Hectolitre = ...	1000,000	3,0000000
1 Kilolitre ou le Stère = ...	10000,00	4,0000000
1 Corde = ...		
FRANCFORT-SUR-LE-MEIN.		
Grains. Le Malter a 4 simmer, 8 metzen, 16 sechter, 64 gescheid. 1 Malter = ...	1079,892	3,0333806
Liquides. La Pièce de vin a 1 ¼ foudre, 7 ½ ahm, 150 viertel, 600 mass. La Pièce ou le Steick =	1475,034	3,1688019
GÈNES.		
Grains. . La Mina a 8 quarts. 1 Mina = .	1167,372	3,0672090
Liquides. La Mezzarola a 2 barilli, 200 pintes. La Mezzarola = . . .	646,6661	2,8106801
GOTHA.		
Grains. . Le Malter a 2 scheffel, 4 viertel, 16 metzen, 64 massgen. 1 Malter = ...	876,1730	2,9425899
HAMBOURG.		
Grains. . Le Fass a 2 himmt, 8 spint, 32 grosse et 64 klein Mass. 1 Fass = ...	1053,709	3,0227266
Liquides. Le Foudre a 6 ahm, 30 eymer, 480 kannen, 960 quartier. 1 quartier = ...	9,050350	0,9566654

Suite de la deuxième Table.

Noms des Pays et des Mesures.	Valeur des Mesdres en décilitres.	Logarithmes de comparaison.
Hanovre.		
Grains. . Le Last a 2 wispel, 96 himten. 1 himte = ...	311,0345	2,4928086
Liquides. 1 Foudre a 4 oxthoft, 6 ahm, 15 eymer, 480 mass, 960 quartier. 1 quartier = . . .	9,719829	0,9876586
Leipsick.		
Grains. . Le Wispel a 2 malter, 24 scheffel, 96 viertel. 1 scheffel =	1066,801	3,0280833
Liquides. Le foudre a $2\frac{2}{3}$ fass, 12 eymer, [illegible] kannen. 1 kannen = . .	12,04069	1,0806512
Moravie.		
Voyez Bohême.		
Naples.		
Grains. . Le Caro a 36 tornoli. 1 tornolo = ...	511,5802	2,7089138
Nuremberg.		
Grains. . Le Simmer a 16 metzen. 1 metzen = ...	201,7539	2,3048220
Liquides. Le Foudre a 2 eymer, 384 viertel, 768 mass. 1 mass =	9,893395	0,9953454
Padoue.		
Voyez Venise.		
Portugal.		
Grains. Le Moyo a 15 fanegas, 900 alqueires. 1 alqueire = ...	135,0857	2,1306069
Liquides. La Connelada a 2 pipas, 52 almudas, 104 alqueires, 624 canhados. 1 canhado = . .	13,95159	1,1446237
Rome.		
Grains. Le Robbio a 22 scozzi. 1 robbio = ...	2672,357	3,4268946
Liquides. Le Barile a $4\frac{1}{2}$ rubbi, 32 boccali, 128 foglietti, 412 cartoni. 1 barile =.	455,1459	2,6581506

Suite de la deuxième Table.

Noms des Pays et des Mesures.	Valeur des Mesures en décilitres.	Logarithmes de comparaison.
RUSSIE.		
Liquides. 1 Osmuschka = ...	15,86909	1,2005525
SUÈDE.		
Grains. . La Tonne a 2 spann, 8 viertel, 32 kapper. 1 tonne = . . .	1465,115	3,1658718
Liquides. Le Foudre a 2 pipes, 4 oxthoft, 6 ahm, 12 eymer, 360 kannen. 1 kanne = ...	26,18402	1,4180364
TRIESTE.		
Grains. . Le Staro a 3 poloniki. 1 staro =	740,8877	2,8697531
Liquide. 1 Orne = ...	656,5845	2,8172905
TURIN.		
Grains. . Le Saccho a 3 staja, 6 mines. 1 saccho = ...	1149,518	3,0605159
TYROL.		
Grains. . 1 Starr est égal à.	305,6784	2,4852651
VARSOVIE.		
Grains. . 1 Last a 60 korczez. 1 korczez =	511,3820	2,7087454
Liquides. Le Graniec de vin a 4 quart. 1 graniec = ...	15,96826	1,2032584
VENISE.		
Grains. 1 Sacch = ...	1274,607	3,1053762
Liquides. 1 Amphora a 4 bigoncia. 1 bigoncia = ...	1580,563	3,1988118
VÉRONE.		
Grains. . 1 Minello. = ...	368,7585	2,5667419
Liquides. 1 Brenta = ...	724,0280	2,8597554
ZURICH.		
Grains. Le Mütt a 4 viertel, 16 vierling, 64 massli. 1 mütt = ...	827,1774	2,9175986
Liquides. 1 Mass = ...	182,4947	2,2612503

TABLE TROISIEME.

Poids en usage dans divers Pays d'Europe.

Noms des Pays et de leurs Poids.		Valeur du Poids en milligramm.	Logarithmes de comparaison
Allemagne. . .	La Livre de pharmacie = $1 \frac{1}{2}$ marc de Nuremberg = . .	357663,9	5,5534751
	L'Once (poids de pharmacie) de 8 drachmes = ...	29805,33	4,4742939
	Le Drachme de 3 scrupel =	3725,662	3,5712039
	Le Scrupel a 20 grains = . .	1241,889	3,0940820
	Le Grain = ...	103,4907	2,0149014
	Le Grain (poids pour médicamens) = ...	62,09444	1,7930527
Amsterdam . .	La Livre de 16 onces (poids du commerce) = ...	493926,2	5,6936621
	La Livre de 16 onces (poids de Troys) = ...	492004,4	5,6919690
	La Livre de pharmacie, de 12 onces de Troys = ...	369003,3	5,5670302
	Le Marc (poids monétaire) de 8 onces de Troys, dont l'once est subdivisée en 20 engels, chacun de 32 as =.	246002,2	5,3909390
	L'As (poids de Troys) = . .	48,04730	1,6816690
Angleterre. . .	La Livre poids-de-roi = $1 \frac{1}{2}$ livre avoir-du-poids	680421,9	5,8327783
	Avoir-du-poids (poids de commerce de 16 onc.).	453614,6	5,6566870
	La Livre de Troys (de pharmacie et monétaire) de 12 onc. = ...	373135,3	5,5718664
	1 Once (poids de pharmacie) de 8 drachmes =.	31094,61	4,4926852
	1 Once poids de médicamens =.	31094,52	4,4926839
	1 Drachme de 3 scrupel =. .	3886,827	3,5895952
	1 Scrupel de 20 grains = . .	1295,609	3,1124739
	1 Grain = ...	64,78044	1,8114439
	1 *Idem* (poids de médicamens) =.	64,78027	1,8114427
	1 Once de marc (poids de Troys) de 20 pennys =. .	31094,61	4,4926852
	1 Pennys de 24 grains =. . .	1554,731	5,1916552
	1 Grain de 20 mits = ...	64,78046	1,8114440
	1 Mit =.	3,239023	0,5104140
Augsbourg. . .	La Livre de commerce de 32 loth (poids fort) = ...	491043,5	5,6911199

Suite de la troisième Table.

Noms des Pays et de leurs Poids.		Valeur du Poids en milligramm.	Logarithmes de comparaison
Augsbourg. . .	La Livre de commerce de 32 loth (poids faible) = . . .	472593,2	5,6744875
	Le Marc monétaire de 16 loth = ...	236008,4	5,3729274
	Poids d'Ajustage pour régler les différens Poids.		
Autriche.	1 Marc de Vienne (5 en font 6 de Cologne) se partage par moitié en 65536 deniers d'ajustage. Il vaut	280644,0	5,4481558
	1 Denier d'ajustage vaut . . .	4,282290	0,6316759
	Poids des Monnaies et Marchandises d'argent.		
	1 Marc de 16 loth est égal au précédent, c'est-à-dire. . .	280644,0	5,4481558
	1 Loth est composé de 4 quentchen (gros); le quentchen de 4 pfenning		
	1 Pfenning vaut.	1096,266	3,0399159
	Poids du Commerce.		
	1 Zentner (quintal ou 100 livres) =.	56001200	7,7481973
	1 Livre composée de 32 loth est de 298 deniers d'ajustage, moins forte que 2 marcs de Vienne ou Wien. 1 loth vaut 4 quentchen; 1 quentchen égale $\frac{4}{16}$ d'1 loth; et enfin $\frac{1}{16}$ d'1 loth vaut. . . .	1093,773	3,0389272
	Poids de Pharmacie ou de Médicamens.		
	1 Livre, composée de 12 onc. ou 24 loth, du poids de commerce, vaut.	420009,0	5,6232586
	1 Once vaut 8 drachmes, 1 drachme 3 scrupules: 1 scrupule est composé de 20 grains, et 1 grain =. . . .	72,91823	1,8628361

Suite de la troisième Table.

Noms des Pays et de leurs Poids.		Valeur du Poids en milligramm.	Logarithmes de comparaison
	Poids des Marchandises d'or et de Ducats.		
Autriche.	1 Ducat, dont 80 $\frac{2}{3}$ font 1 marc de Vienne, vaut . . .	3490,598	3,5428998
	1 Grain est la 60e partie du ducat, ou.	58,17663	1,7647485
	Poids pour les Pierres précieuses.		
	1 Karat pèse 48 $\frac{1}{8}$ grains d'ajustage de Vienne	206,0851	2,3140466
	1 Grain ou le quart d'un karat	51,52128	1,7119866
	Poids proportionnels pour les Essais d'or et d'argent.		
	1 Marc de 24 karats pour l'or et de 16 loth pour l'argent, pèse 1 pfenning, ou . . .	1096,266	3,0399159
	1 Karat de 12 grains pour l'or = ...	45,67776	1,6597048
	1 Loth de 18 grains pour l'argent = ...	68,51664	1,8357960
	1 Grain = ...	3,806480	0,5805235
	Poids pour essayer les Mines métalliques.		
	1 Quintal de 100 marcs pèse 1 quentchen du marc de Vienne, ou.	4385,062	3,6419758
	1 Marc de 16 loth =.	43,85062	1,6419758
	1 Loth de 16 deniers = . . .	2,740665	0,4378560
	Poids de Transylvanie, dit Piset.		
	1 Piset du poids en usage en Transylvanie pour le pesage de l'or de boccard de $\frac{1}{1274}$ de marc de Vienne = .	5207,261	3,7166094

Suite de la troisième Table.

Noms des Pays et de leurs Poids.		Valeur du Poids en milligramm.	Logarithmes de comparaison
	Poids pour le Chocolat.		
Autriche. . . .	1 Livre n'est que de 28 loth du poids de commerce de Vienne, ou	490011,5	5,6902053
	Poids qui sont tolérés.		
	1 Livre de Bohême de 32 loth =	514346,5	5,7112557
	1 Livre de Silésie de 32 loth =	529838,5	5,7241435
	1 Livre de Tyrol de 32 loth =	562922,3	5,6504484
	1 Oka de Hongrie et de Transylvanie = ...	127565,6	6,1057335
Bavière	La Livre (poids de commerce) = 1 $\frac{1}{3}$ de Cologne de 32 loth	561288,0	5,7491858
Berlin	La Livre (poids de commerce) de 32 loth	468461,2	5,6706736
	Le Marc monétaire, de 16 loth	233870,0	5,3689746
Berne.	Poids de pharmacie de 12 onces	358655,2	5,5522485
	L'Once, poids de médicamens.	29721,47	4,4730703
	Le grain, poids de médicamens	61,91974	1,7918291
Bohême	La Livre de Prague, de 32 loth de commerce	514346,5	5,7112557
Breslau	La Livre, de 32 loth de commerce.	405231,0	5,6077026
	Le Marc monétaire, de 16 Loth	202615,5	5,3066726
Bruxelles. . . .	La Livre de commerce, poids fort, de 16 onces	492004,4	5,6919690
	La Livre de commerce, poids faible, de 16 onces	466299,0	5,6686645
	Le Marc monétaire, de 8 onc.	246002,2	5,3909390
Cologne	La Livre de commerce, de 32 loth.	467740,1	5,6700046
	Le Marc monétaire de 16 loth équivaut à 65536 richtpfenning (deniers d'ajustage) .	233870,0	5,3689746
	1 Richtpfenning =.	3,568574	0,5524947
Constantinople.	L'Oka = 4 cheki = 400 drammen = 64 kara = 25600 grains.	1275656,0	6,1057335

Suite de la troisième Table.

Noms des Pays et de leurs poids.		Valeur du Poids en milligramm.	Logarithmes de comparaison
Cracovie	La Livre de commerce, de 32 loth.	404846,7	5,6072905
	Le Marc monétaire, de 16 loth	198819,7	5,2984595
Danemarck	La livre de commerce, de 32 loth.	499547,7	5,6985770
	Le Marc monétaire, de 8 onc.	235768,2	5,3724851
Dresden	La livre, poids de commerce, de 32 loth	466827,5	5,6691565
	Le Marc monétaire, de 16 loth	233461,8	5,3682159
Espagne	La Livre de commerce, de 16 onces.	460293,1	5,6630345
	La Livre de pharmacie de 12 onces	345027,6	5,5378539
	Le Marc monétaire, de 8 onc.	230414,9	5,3625482
	L'Once, poids de médicamens	28752,39	4,4586739
	Le Grain, poids de médicamens	59,90081	1,7774327
Francfort	La Livre de 32 loth (centuer gewicht)	509061,1	5,7067700
	La Livre de 32 loth (de commerce)	467019,8	5,6693353
France	La livre, de 16 onces, poids de commerce et de pharmacie	489506,2	5,6897579
	Le Marc monétaire, de 8 onc.	244753,1	5,3887279
	1 Once, de 8 gros	30594,11	4,4856379
	1 *Idem*, pour les médicamens.	30594,28	4,4856402
	1 Gros, de 72 grains.	3824,264	3,5825479
	1 Grain	53,11478	1,7252154
	1 Grain, poids pour les médicamens	53,11506	1,7252177
	1 Milligramme	1,000000	0,0000000
	1 Centigramme	10,00000	1,0000000
	1 Décigramme	100,0000	2,0000000
	1 Gramme	1000,000	3,0000000
	1 Décagramme	10000,00	4,0000000
	1 Hectogramme	100000,0	5,0000000
	1 Kilogramme	1000000	6,0000000
	1 Myriagramme	10000000	7,0000000
Gênes	La Livre, poids faible, de 12 onces	317112,2	5,5012129
	L'once, poids pour les médicamens	26425,57	4,4220243

Suite de la troisième Table.

Noms des Pays et de leurs Poids.		Valeur du Poids en milligramm.	Logarithmes de comparaison
Gênes	Le Grain, poids pour les médicamens	55,05327	1,7407831
Hambourg. . .	La Livre, poids de commerce, de 32 loth.	484316,8	5,6851295
Hanovre	La Livre, de commerce, de 32 loth	486671,1	5,6872356
	La Livre, de pharmacie, de 12 onces	364919,3	5,5621968
	L'Once, poids pour les médicamens.	30409,82	4,4830138
	Le Grain, poids pour les médicamens.	63,35380	1,8017726
Hollande.. . .	L'Once, poids des médicamens, =.	30750,35	4,4878500
	Le Grain, poids des médicamens.	64,06321	1,8066088
Leipsick	La Livre de commerce, de 32 loth.	466827,5	5,6691565
Naples	La Livre, de 12 onces, = $\frac{9}{25}$ rottolo	320811,8	5,5062504
	L'Once, poids pour les médicamens.	26734,01	4,4270641
	Le Grain, poids pour les médicamens=.	55,69587	1,7458229
Nuremberg. . .	La Livre du commerce, de 32 loth = ...	509781,8	5,7073844
	Le Marc monétaire de 8 onc. =.	238442,6	5,3773839
Portugal. . . .	La Livre de 2 marcs, de 8 onces = ...	458947,7	5,6617633
	L'Once, poids pour les médicamens = ...	26860,89	4,4291204
	Le Grain, poids pour les médicamens = ...	55,96011	1,7478792
Rome	La Livre, de 12 onces = . .	339214,0	5,5304737
	L'Once, du poids des médicamens = ...	28267,48	4,4512871
	Le Grain, même poids = . .	58,89061	1,7700459
Russie	La Livre de commerce, de 32 loth = ...	408978,6	5,6117006
Suède	La Livre (victual gewicht) (comestible) de 32 loth =.	425122,6	5,6285141
	Le Marc (poids des mines) de 32 loth = ...	375826,0	5,5749868
	La Livre (poids de pharmacie) de 12 onces =.	356318,7	5,5518387

Suite de la troisième Table.

Noms des Pays et de leurs Poids.		Valeur du Poids en milligrames.	Logarithmes de comparaison
Suède	Le Marc (poids des monnaies), de 16 loth =.	210639,4	5,3235395
	L'Once, poids des médicamens =.	29693,76	4,4726652
	Le Grain, poids des médicamens =.	61,86200	1,7914240
	Les poids employés à la vente des fers, des cuivres et des bouches à feu, sont : le schippund = 20 lispunds... 1 lispund = 20 skolpunds... 1 skolpund = 32 loth = 1 liv. poids de commerce. .	425122,6	
Turin	La Livre du commerce, de 12 onces = ...	369003,3	5,5670302
	La Livre de pharmacie, de 12 onces = ...	307502,8	5,4878490
	Le Marc monétaire, de 8 onces = ...	246002,2	5,3909390
	L'Once, poids de médicamens = ...	25624,92	4,4086626
	Le Grain = ...	53,38525	1,7274214
Tyrol	La Livre de commerce, de 32 loth = ...	562922,3	5,7504484
Venise.	Libra grossa de 2 marcs = . .	477494,0	5,6789680
	La Livre de 12 onces, du poids de marc = ...	358096,5	5,5540001
	Libra sottile, ou de pharmacie, de 12 onces =.	302025,3	5,4800434
	1 Livre (peso grosso) de 12 onces =.	468172,9	5,6704063
	1 Marc monétaire, de 8 onces = ...	238747,0	5,3779380
	1 Once, poids pour les médicamens = ...	25169,18	4,4008691
	1 Grain, même poids = . .	52,43580	1,7196279
Vienne.	1 Livre de commerce, de 32 loth = ...	560012,0	5,7481973
	1 Marc monét., de 16 loth =.	280644,0	5,4481558
	1 Livre, poids de pharmacie, de 12 onces = ...	420009,0	5,6232586
	1 Once, poids des médicamens = ...	35000,75	4,5440773
	1 Grain, poids des médicamens = ...	73,08632	1,8638361
Zurich.	1 Livre, poids faible, de 2 marcs = ...	468605,3	5,6708072

PRINCIPES OU RÉSULTATS

D'EXPÉRIENCES OU DE CONVENTION.

Un *Fantassin* occupe dans le rang un demi-mètre (ou 18 pouces).

Il occupe dans la file (y compris un pied d'intervalle entre les rangs), 2 pieds, quand il n'a pas de sac.

Il parcourt dans une minute, au pas ordinaire de 2 pieds, 152 pieds en 76 pas (1).

— au pas de route, *idem*, 170 à 180 pieds en 85 ou 90 pas.

— au pas accéléré, *idem*, 200 pieds en 100 pas.

— au pas de charge, 240 en 120 pas.

Il portait 36 cartouches dans sa giberne : aujourd'hui 50.

Un *Cheval* occupe dans le rang 3 pieds.

— dans la file, 9 pieds, et 10 pieds dans ses traits.

— dans l'écurie, 3 à 4 pieds, dans le rang.

— dans les Parcs, à la prolonge, 3 pieds dans le rang.

Il parcourt 200 toises, au pas, dans 4 minutes 30 secondes.

——————— au trot, dans 2 minute 3 secondes.

——————— au galop, dans 1 minute.

Il porte 180 liv. à 12 lieues par jour.

300 liv. à 8 lieues.

Il traîne 1500 liv. sur terrain horizontal, et $\frac{1}{4}$ de moins en terrain ardu.

Il porte 150 liv. et traîne 750, à 8 lieues.

Le *Pain* de munition est de $\frac{3}{4}$ froment et $\frac{1}{4}$ seigle ou orge de bonne qualité.

Le Sac de grain de 202 liv. brut, doit rendre aussi un Sac de farine de 200 liv. brut, ou de 198 liv net, farine refroidie.

Le Sac de grain de 200 liv. net, sans extraction de son, donne 180 rations de pain de 24 onces, et 175 si on extrait 15 liv. de son par quintal.

Il faut 2 Sacs de grain pour la subsistance d'un homme durant 1 an.

Le Pain de deux rations a 8 à 9 pouces de diamètre et 3 pouces d'épaisseur. On les met sur 3 de hauteur dans les magasins. Il faut 270 pieds carrés pour en contenir 6000.

Un Caisson attelé de 4 chevaux porte 500 Pains.

Moulins. Un Moulin, dont la meule a 6 pieds de diamètre, de bonne qualité, nouvellement piquée, pesant 4348 liv, faisant 53 tours par minute, peut moudre, en 24 heures, 120 septiers de blé de 75 liv. l'un.

Un Moulin à bras mu par 2 hommes, doit moudre en 24 heures, 12 septiers de 75 liv. l'un.

Un Moulin mu par un cheval, peut moudre en 24 heures 44 septiers de 75 liv. l'un. Ainsi comme on l'estime, 1 cheval fait à-peu-près le travail de 7 hommes.

La Vitesse du Vent doit être 24 fois plus grande que celle de l'Eau, pour produire le même effet.

---

(1) Tous les pas sont de 2 pieds, hors le pas de pivot qui est d'1 pied, et de 85 à 90 par minute.

Fours. Il faut 20 à 22 pieds de la bouche du Four au mur opposé, et 16 pieds de largeur pour construire un Four de 12 pieds de largeur, 13 de profondeur et 18 pouces de hauteur sous clef, qui contiendra 500 rations ou 250 pains. Il faut 5 cordes de bois par 100 sacs de farine pour la cuisson.

On peut faire à un Four 6 fournées par 24 heures, en distribuant le temps comme il suit.

1 h. $\frac{1}{4}$ pour le pétrissage.
» — $\frac{3}{4}$ pour peser, tourner, mettre en couche, laisser lever.
» — $\frac{1}{4}$ pour enfourner.
1 — $\frac{1}{4}$ pour cuisson.
» — $\frac{1}{2}$ pour laisser essuyer le pain avant de le retirer, et défourner.

4 heures.

On met 117 liv. d'eau sur 198 liv. farine. Quand la Pâte est bien pétrie, on la laisse reposer $\frac{1}{2}$ heure, après quoi on la divise par parties de $3\frac{1}{2}$ liv. qu'on tourne en pain. Ces 315 liv. donnent 180 Rations ou 90 pains de 3 liv. cuits et rassis : la $\frac{1}{2}$ liv. de plus qu'on a mis à la Pâte s'évapore par la cuisson.

En campagne, pour conserver le pain, on le tient au quart, à demi, ou totalement biscuité.

Le *Biscuit* est fait de farine pure de froment sans son; 198 liv. de farine rendent 150 rations ou galettes de 18 onces; il faut que le four soit plus chaud, il faut plus de temps pour la cuisson : on ne fait que 5 fournées par 24 heures.

Eau. Il faut 4 Pintes d'eau ou 8 liv. par jour à un homme, pour boire, faire sa soupe et se blanchir... Le muid contient 288 pintes ou 7 pieds cubes, ce qui donne 70 rations seulement à cause du déchet.

Il tombe 18 à 20 pouces d'eau de hauteur à Paris année commune (Il en tombe plus au nord (1) et moins au midi de Paris en général), d'où Vauban conclut qu'il tombe 1 toise cube d'eau par 4 toises carrées de superficie de bâtimens.

Une Fontaine, ou etc., est dite donner 1 pouce d'eau lorsqu'elle fournit en 1 minute 14 pintes de Paris, ou 28 liv. d'eau.

Fourrages. Subsistance des chevaux, *voyez* p. 922. 3 bœufs, ou 12 moutons, consomment les fourrages nécessaires à 2 chevaux.

2 Milliers de foin ou de paille en bottes, occupent 1 toise cube; en les mettant en presse, la moitié de cet espace; et $\frac{1}{3}$ si on le ficelle.

Poudres. 18 Tonnes engerbées à 3 de hauteur, occupent 1 toise cube.

Fusil. 250 Ouvriers, assortis en proportion convenable, font, par an, 10,000 Fusils. Il faut donc les journées d'1 mois pour 3 Fusils $\frac{1}{3}$.

M. le G. Demanson dit, qu'à $11\frac{1}{2}$° d'inclinaison, le Fusil porte à 520 toises.... qu'à 200 toises, il faut mirer à la ceinture de l'homme pour le frapper à la tête.... 120 toises est la portée du fusil de guerre; c'est sur cette portée qu'on a établi la distance entre les Pièces de Fortification, pour les

(1) Des observations nouvelles donnent un résultat contraire; mais peu importe la différence.

défendre; enfin, qu'on a réglé toutes les Lignes de défense. Le G. Demanson dit encore, d'après les épreuves qu'il a faites, qu'à

100 toises le Fusil chargé d'$\frac{1}{2}$ once de poudre, enfonce la balle à .	2 pouc.	8 lig.	dans le chêne.
	4	»	dans l'orme.
	2	6	dans un madrier de sapin, et pénètre encore d'1 pouc. 9 lig. dans un madrier de chêne immédiatement au-dessous.

Un Fusil de munition, à la charge et balle ordinaire, tiré contre du liège, à 9 pieds de distance, y pénètre de 39 pouces.

Une *Grenade* à main de 3 pouces de diamètre, pesant 2 liv. 10 onc., peut être lancée à une distance de 13 à 16 toises, par un homme.

500 *Brouettes* de terre contiennent 2 toises cubes.

1 Homme, dans une journée d'été, peut les transporter à 10 toises sur une rampe, et à 15 sur un terrain uni; ce qui lui fait parcourir 4 lieues dans le premier cas, et six dans le second. (Il faut que le rouleur soit vigoureux et actif pour rouler 2 toises cubes; ordinairement, il n'en transporte qu'une toise 3 quarts).

Dans un terrain qui s'enlève aisément au louchet, un homme peut, en un jour, enlever et charger 2 toises cubes de terre (1). Si le terrain est plus fort, il faut augmenter le nombre des fouilleurs, en sorte qu'à chaque atelier, ils puissent enlever et charger les deux toises cubes que chaque rouleur doit transporter.

1 *Travailleur* met 7 jours à faire une toise courante de retranchement de ligne, à profil ordinaire.

Le travail du *Mineur* s'entend sous terre à 15 toises de distance, et à 20 s'il frappe sur du bois.

N° 1. Les Galeries de mines maçonnées ont intérieurement 6 pieds de hauteur sur 3 de largeur.

N° 2. Les Galeries ordinaires coffrées ont 4 pieds 6 pouces sur 3 pieds.

N° 3. Les Rameaux 2 pieds, sur 2 pieds 3 pouces.

1 Brigade de 4 mineurs (dont 1 fouille, 1 tire les terres et les charge, et 2 roulent), pose un châssis et coffre 3 pieds en 4 heures, ou 3 toises par 24 heures; ou fait un Puits de 3 toises de profondeur en 24 heures.

Dans les Galeries sans courant d'air (celles qui n'ont pas un puits à chaque bout), la respiration manque à 25 toises du puits dans le N° 1 : à 20 toises dans le N° 2 : à 15 toises dans le N° 3.

En terrain moyen, dans une *Mine ordinaire*, le diamètre supérieur de l'entonnoir est égal à 2 fois la Ligne de moindre résistance; dans la *Mine surchargée*, le diamètre égale jusqu'à 6 fois la même Ligne; dans le *Globe de compression*, jusqu'à 8 fois.

Le Solide de l'entonnoir d'une Mine est égal au double du cube de la Ligne de moindre résistance, dont on retranche un douzième.

---

(1) On trouve cette estimation trop forte, et on dit qu'un Piocheur ne peut, en 10 heures de travail, fouiller que 8 mètres cubes, et qu'il faut 2 Pelleteurs pour les jeter à 2 mètres d'élévation, ou à 4 mètres sur un terrain horizontal; Cormontaingne réduit encore beaucoup ce dernier principe d'expérience.

Quantité de Poudre nécessaire pour charger les Mines, suivant la nature des Terrains.

NATURE DES TERRES.	POIDS d'1 pied cube.	QUANTITÉ DE POUDRE pour enlever 1 ppp.		QUANTITÉ DE POUDRE pour enlever 1 TTT.	
	livres.	onces.		livres	
Terre commune.	95	1	»	13	$\frac{1}{2}$
Sable fort	124	1	$\frac{1}{9}$	15	»
Grosse terre mêlée de sable et de gravier.	130	»	$\frac{8}{9}$	12	»
Sable humide	132	1	$\frac{1}{6}$	15	$\frac{3}{4}$
Terre mêlée de petites pierres	133	1	$\frac{1}{4}$	16	$\frac{7}{8}$
Argile mêlée de tuf	139	1	$\frac{3}{8}$	18	$\frac{9}{16}$
Terre grasse mêlée de cailloux	160	1	$\frac{1}{3}$	20	$\frac{1}{4}$
Roc	160	2	»	27	»
Nouvelle maçonnerie	»	2	$\frac{1}{6}$	29	$\frac{1}{4}$
Vieille bonne maçonnerie	»	2	$\frac{5}{8}$	35	$\frac{7}{16}$

On trouve dans plusieurs auteurs les deux formules suivantes, pour avoir le nombre de livres de poudre nécessaires à la charge d'une Mine ordinaire et surchargée; mais j'observe que ces formules sont peu utiles, parce qu'elles ne sont relatives qu'au seul cas d'un terrain ordinaire, et qu'il faut faire des calculs ultérieurs pour en déduire la charge dans tout autre terrain. Il est donc plus simple de chercher la solidité de l'excavation qu'on veut obtenir, et de la multiplier par le nombre de la table correspondant à la nature du terrain qu'on veut faire sauter.

Première formule. Le nombre de livres de poudre pour la charge d'un Fourneau est égal au carré de la ligne de moindre résistance réduite en pieds, dont on supprime le chiffre de la droite, et multiplie (les chiffres restans) par la même ligne, toujours exprimée en pieds.

Seconde formule. Le nombre de livres de poudre pour la charge des Globes de compression, est égal au produit du nombre de pieds de la ligne d'explosion (sextuple de la ligne de moindre résistance), multiplié par 300.

La Commotion horizontale au-delà de l'entonnoir s'étend, dans les mines ordinaires, à $\frac{1}{3}$ de la ligne d'explosion; à cette ligne entière dans les mines surchargées, et dans le sens vertical à $\frac{1}{2}$ des mêmes lignes.

Le Bourrage, en général, doit être égal à deux fois la ligne de moindre résistance. On obtient le même effet avec les $\frac{2}{3}$ du Bourrage, en augmentant la charge d'$\frac{1}{4}$... avec $\frac{1}{3}$ du Bourrage, en augmentant la charge d'$\frac{1}{2}$... et sans Bourrage en doublant la charge.

Pour faire sauter les Fourneaux, il faut que les Saucissons porte-feu soient égaux, du lieu où on met le feu, à celui où ils aboutissent; si on est obligé de leur faire faire un coude, ce coude équivaut à 3 pouces de plus de distance.

Pour tirer d'une *Pièce de bois ronde* la Pièce équarrie la plus forte; équarrissez-la dans le rapport de 5 à 7, elle sera plus légère que celle qu'on en tirerait avec les côtés égaux, et portera un plus grand poids, en plaçant verticalement le plus grand côté.

Pour les *Batteries*, voyez p. 848.

Table *des Dilatations linéaires qu'éprouvent différentes substances depuis le terme de la congélation de l'eau jusqu'à celui de son ébullition.* (Lavoisier et Laplace.)

Noms des Substances.	DILATATIONS en décimales.	DILATATIONS en fractions vulgaires.
Acier non trempé	0,0010791	$\frac{1}{927}$
Argent de Coupelle	0,0019097	$\frac{1}{524}$
Cuivre	0,0017173	$\frac{1}{582}$
Cuivre jaune (laiton)	0,0018782	$\frac{1}{532}$
Etain de Falmouth	0,0021730	$\frac{1}{462}$
Fer doux, forgé	0,0012205	$\frac{1}{819}$
Fer rond passé à la filière	0,0012350	$\frac{1}{810}$
Flint-glass anglais	0,0008117	$\frac{1}{1248}$
Or de Départ	0,0014661	$\frac{1}{682}$
Or au titre de Paris	0,0015515	$\frac{1}{645}$
Platine	0,0008565	$\frac{1}{1167}$
Plomb	0,0028484	$\frac{1}{351}$
Verre de Saint-Gobain	0,0008909	$\frac{1}{1122}$
Le Mercure se dilate en volume depuis zéro jusqu'à l'eau bouillante de	0,0184775	$\frac{100}{5412}$
L'eau de	0,0433	$\frac{1}{23}$
L'alcool de	0,1100	$\frac{1}{9}$
Tous les gaz de	0,375	$\frac{100}{267}$

Table *de la force du Vent.*

La force du Vent ayant de l'influence sur la déviation des Projectiles, etc. La Table suivante peut être utile.

VITESSE PAR seconde.	VITESSE PAR heure.	
m	m	
0,5	1800	Vent à peine sensible.
1,0	3600	Sensible.
2,0	7200	Vent modéré.
5,5	19800	Vent assez fort.
10,0	36000	Vent fort.
20,0	72000	Vent très-fort.
22,5	81000	Tempête.
27,0	97200	Grande tempête.
36,0	104400	Ouragan.
45,0	162000	Ouragan à renverser les édifices et déraciner les arbres.

OBJETS DIVERS.

ANCRES.

La Verge. Barreau de fer qui forme la longueur de l'Ancre; elle a son *fort* ou son *gros rond* et son *faible*. La circonférence de la Verge a son fort ou collet près les aisselles égal à $\frac{1}{5}$ de sa longueur. La circonférence de la Verge a son faible égal aux $\frac{2}{3}$ de sa grosseur au fort.

La Croisée est formée par les 2 bras soudés au bout de la Verge.

Les Bras. Pièces courbes soudées au bout de la Verge, qui doivent entrer dans le terrain pour assujettir le vaisseau. La circonférence des Bras auprès des aisselles est égale a celle de la Verge à son fort, et sa grosseur à la naissance des pattes est égale à celle du faible de la Verge. La longueur du bec ou du bout des Bras est égale à $\frac{1}{2}$ du diamètre du Bras a sa base. Les Bras forment un angle de 120° dont le centre est aux $\frac{2}{3}$ de la Verge, à commencer d'entre les aisselles.

L'Encolure est l'endroit où les Bras et la Verge sont réunis.

Il y a un anneau dans le bas de l'Encolure; on y attache le cordage qui sert à débarrasser l'Ancre, quand on veut la retirer du fond de l'eau, et que se trouvant chargée de gravier, la manœuvre que l'on fait ordinairement sur le cordage d'Ancre devient difficile. On soutient ce cordage au-dessus de l'eau, en l'attachant à un baril, ou à une planche.

Les Pattes. Morceau de fer plat, de forme à-peu-près triangulaire, soudé au bout des Bras. 2 des angles forment les oreilles, et le 3e le bec. La longueur des pattes est égale à $\frac{1}{2}$ de la longueur des Bras: leur largeur aux oreilles est égale à $\frac{1}{3}$ de la longueur des bras.

Les Aisselles. Angles rentrans, formés par la Verge et les Bras.

La Culasse. C'est la partie prismatique carrée ou le carré faible de la Verge qui est égal à $\frac{1}{6}$ de la longueur totale. Le côté du carré est égal au diamètre de la Verge a son faible, qui touche la culasse. Les deux faces sur lesquelles sont percés les trous pour l'Organeau, sont un peu plus larges pour renforcer la partie affaiblie par les trous. Il y a un anneau un peu ovale qui passe dans le trou de la culasse; ses bouts sont réunis et forment une tige de boulon qui passe dans un trou pratiqué dans le bas de l'anneau nommé *Organeau*.

Les Tourillons. Pièces de fer soudées sur le carré de la Verge, et encastrées dans les flasques du jas: elles ne sont point rondes; ce sont deux oreilles dont l'épaisseur est égale à $\frac{1}{3}$ de la culasse; elles sont soudées sur la même face de la culasse où est le trou de l'Organeau.

L'Organeau. Anneau de fer auquel on attache le câble. Le diamètre du barreau qui forme l'Organeau, est égal à $\frac{2}{3}$ d'une des faces de la culasse, mesure prise au-dessous des tourillons. Le diamètre extérieur de l'Organeau est égal à la distance du trou au faible de la culasse.

Le Jas. Ce sont 2 pièces de bois de chêne (1) exactement jointes ensemble, qui embrassent le carré de la Verge. Elles sont réunies par des chevilles et des frettes : on les nomme *jumelles* ou *flasques ;* il y a 6 frettes. Le Jas a au milieu environ 4 fois plus de solidité que la Verge, et il diminue vers les extrémités. Sa longueur est égale à celle de la Verge, et sa position croise celle des Bras à angles droits.

Pour éprouver une Ancre, il faut l'arrêter solidement dans le sens où elle doit faire effort, et tirer dessus avec un cabestan, au moyen d'un bon cordage de dimensions égales à celui dont on doit se servir dans l'usage où l'on emploiera l'Ancre. Ainsi, pour les Ancres d'artillerie, on emploiera des cordages neufs et bons d'1 pouce de diamètre, jusqu'à ce qu'on voie que le cordage est prêt à rompre; il faut que l'Ancre résiste à cet effort.

CADENAS ET FERMETURE DES CAISSONS.

Il faut un Cadenas par Coffret de Pièce de campagne.

Il faut 2 Cadenas par Caisson. S'il n'y en a qu'un, on peut à cause de la longueur du couvert, le soulever du côté où il n'y en a pas, et voler $\frac{1}{3}$ de la charge du Caisson.

Il faut faire river les boulons qui tiennent les moraillons aux charnières, sinon il sera aisé de voler les Caissons en entier.

Il est si embarrassant, quand on a des Cadenas différens, de trouver les clefs, de les reconnaître, etc., qu'il est très-avantageux d'avoir des Cadenas uniformes qui aient les mêmes clefs.

Mais les mêmes clefs qu'ont les Cadenas de l'Artillerie, seraient sujets à des inconvéniens (2); le milieu à prendre est d'avoir des Cadenas uniformes pour chaque Division, ou du moins les mêmes pour les Caissons, les mêmes pour les Coffrets qui peuvent être un peu plus petits. Les grands Caissons auront des Cadenas différens et non uniformes.

Les Cadenas du commerce ne valent presque jamais rien, et on n'en pourra trouver assez de semblables pour 1 Division : il faut donc les faire faire.

La boîte du Cadenas doit avoir 3 pouces pour être solide, dans sa plus grande dimension : la boucle doit avoir environ 3 lignes de diamètre et sera ronde. Le trou de la boucle qui est au bout de la patte pour recevoir le pêne, doit être fait en œil et non en cran, c'est-à-dire être entouré de métal de tout côté, pour qu'on ne puisse pas forcer le Cadenas ; l'épaulement de la boucle sur le Cadenas doit être fait avec précision, pour que la boucle, appuyant sur son épaulement, on puisse fermer le Cadenas sans tâtonner, c'est-à-dire sans être obligé d'enfoncer, ou de retirer la boucle.

1 Clef suffit par Caisson, et par Coffret.

---

(1) Ces Pièces sont assemblées par 3 chevilles placées en quinconce de chaque côté de la Verge, et par 2 frettes qui sont à 3 pouces de chaque bout, et sont tenues chacune par 4 caboches.

(2) Les Gardes ou Conducteurs des Divisions ne voudraient plus être responsables, si d'autres avaient des clefs qui ouvrissent leurs Caissons.

Il faut que l'ouverture de la clef dans le Cadenas soit fermée par un petit morceau de fer en tourniquet.

Il faut faire peindre les Cadenas.

Un ouvrier fait 2 Cadenas et 1 clef en 2 jours; ainsi, 1 Cadenas bien fait vaut, de façon, 1 journée d'ouvrier.

Il faut que la tôle de la boite soit bien jointe, pour que l'eau ne s'y infiltre pas.

On les place, le trou de la clef en dessous, quand on les met aux Caissons et aux Coffrets.

Ce qui vaut mieux que les Cadenas pour la fermeture des Caissons, et ce qu'on a essayé avec succès à l'Armée d'Italie, c'est une espagnolette, dont la poignée applatie en forme de moraillon, s'arrête dans une serrure fixée au milieu du Caisson.

CAFFUTS.

On donne le nom de *Caffûts*, depuis quelques années, aux différens fers coulés hors de service, ou réputés tels, par imperfections ou cassures. On doit rappeler ici que des imperfections ne rendent pas les Projectiles hors de service; sans doute lorsqu'on en aura au-delà de l'approvisionnement nécessaire, on devra rejeter ceux regardés comme imparfaits; mais jusques à ce temps, les Boulets qui n'ont pas les coutures effacées peuvent servir dans les Pièces de fer, qu'ils n'offenseut presque pas : ceux qui sont trop faibles de calibres, au moyen d'un sabot exact, peuvent tirer avec précision; ceux qui sont trop gros peuvent servir aux Pièces du calibre au-dessus, au moyen du Sabot.

Quant aux bombes, la perte des anses ou de mentonnets les rend susceptibles de servir comme grenades de rempart. La faiblesse ou l'excès de leur calibre, n'empêche pas leur usage, au moyen des coins, etc.

Pour les Caffûts qu'on voudra vendre, on doit toujours les estimer au moins la moitié de la valeur des Projectiles neufs et de modèle. On a été long-temps abusé par les maîtres de forge qui ont obtenu de ne remplacer qu'au $\frac{1}{3}$ et au $\frac{1}{4}$. Ainsi on donnera 2 pour 1 Projectiles neufs... 3 pour 1 fer en barres... $7\frac{1}{2}$ pour un fer d'essieu... Quant aux Ferrailles, on donnera : 1 pour 1 fer coulé... 2 pour 1 fer en barres.

CHEVAUX.

Age du Cheval.

L'âge du Cheval se reconnaît à l'inspection des dents de la mâchoire inférieure, mais seulement des 6 incisives et des coins : les crochets ne sont d'aucun secours. La partie des dents qui est en dehors, s'appelle *muraille*, et nait la première; la partie intérieure s'appelle *muraille interne*, et nait après. Les dents du poulain sont ovalaires, creuses, finissent par se remplir, sont blanches, et a un an ont un collet a la racine.

Les dents du Cheval sont plus larges, plus longues, sont d'un blanc mat, souvent couvertes de tartre, sont creuses, et se remplissent suivant l'âge, et ont des cannelures a leur muraille externe.

Le Cheval, en naissant, n'a point de dents incisives;

à 15 jours les dents de la pince sortent de l'alvéole et sont creuses.

à 1 mois les mitoyennes commencent a pousser.

à 4 mois les coins.

à 1 an les pinces ne sont plus creuses, et ont un collet à leur racine.
à 13 mois les mitoyennes *idem*.
à 17 mois les coins *idem*.
à 18 mois le Poulain a rasé de ses 6 dents incisives de lait.
à 2 ans et demi les pinces tombent, et sont remplacées par les dents du Cheval. Les mitoyennes et les coins tombent successivement

Toute pince qui est creuse tandis que les autres sont rases, annoncent un Cheval de 2 ans et demi à 3 ans.

A 3 ans et 3 ans et demi, les pinces et les mitoyennes sont creuses et les coins pleins.
à 4 ans et à 4 ans et demi les coins tombent.
à 5 ans, la muraille interne du coin est tranchante, et n'est pas de niveau avec l'externe.
à 6 ans, les coins ont leurs murailles égales, et l'externe un peu usée.
à 7 ans, le creux des coins est diminué de plus de moitié.
à 8 ans, les coins sont rasés.
de 8 à 11 ans, la forme ovalaire des coins devient ronde.
de 11 à 14, la forme des coins est ronde.
de 14 à 17, la forme des coins approche de la triangulaire.
de 17 en delà, les dents se rapprochent de plus en plus et prennent la forme ovalaire, dans le sens opposé qu'elles avaient en naissant.

Dans la vieillesse, les Chevaux ont leur râtelier diminué de largeur, le dessous des mâchoires est tranchant, les salières sont creuses, ils sont cillés, les dents plongent en avant, la lèvre inférieure est pendante, les commissures des lèvres se renversent en dehors, ils sont ensellés. S'ils sont gris, rouans ou cap de maure, ils deviennent blancs en commençant par la tête et finissant par les jambes.

Yeux du Cheval.

Un Œil, pour être beau, doit être vif, bien placé dans son orbite, débordant un tant soit peu les paupières; sa vitre ou sa cornée antérieure doit être transparente, et doit laisser apercevoir distinctement toutes les humeurs qu'elle renferme.

Pour examiner les Yeux d'un Cheval, placez-le à la porte d'une écurie ou sous une remise, le corps en dedans, la tête regardant la porte; mettez-vous en face, et considérez les parties internes et externes de l'Œil. Si vous voyez du blanc ou du louche, examinez de plus près la partie affectée.

Pour qu'un Œil soit beau et sain, il faut que la membrane noire ou verte ou bleue, qui détermine la couleur des yeux s'aperçoive parfaitement.

Les maladies les plus communes de l'Œil sont l'inflammation de la cornée opaque ou du blanc de l'Œil, l'opacité totale ou la blancheur de la vitre;

Les taies, qui sont le noyau ou le résultat de cette opacité;

L'épaississement de l'eau qui est derrière la vitre qui rend lunatique le Cheval;

L'épaississement du diamant, qui produit la cataracte;

La goutte sereine qu'on n'aperçoit pas, et qui fait que le Cheval ne voit point du tout; mais sa marche (il élève fort haut les pieds de devant), et ses oreilles qu'il porte alternativement l'une en avant, l'autre en arrière, l'annoncent;

Les grains de suie au bord inférieur de l'uvée ou de l'iris, qui rendent le Cheval ombrageux.

Ferrure du Cheval.

Il faut que le Cheval soit ferré à son aise, solidement, avec propreté.

Pour cela observez de bien prendre la tournure du pied, de bien ajuster son Fer (1), de le faire porter également, de l'attacher comme il a été porté, le brocher en bonne corne, que les rivets soient solides, que le fer ne soit ni trop long ni trop court, qu'il garnisse en dehors, qu'il soit juste en dedans, que les éponges soient courtes et minces, que la fourchette porte à terre, que le Fer soit sain et bien forgé (ni pailleux, ni brûlé), ni trop ouvert, ni trop étranglé, d'une épaisseur suivie, bien étampé.

Ne parez jamais le pied (vider la sole en dedans du sabot), parce que naturellement la sole se débarrasse de ce qu'elle a de trop.

N'abattez jamais du pied ou de la muraille que ce qu'il faut pour faire porter le Fer. (Abattre, c'est ôter l'excédant de la mauvaise corne). Ne râpez jamais la muraille.

Les Fers de devant sont plus arrondis en pince, leur étampure est plus également suivie, ils sont également épais.

Ceux de derrière sont plus ouverts, n'ont point d'étampure en pince, et celles des branches sont plus près du bout de l'éponge; les éponges sont plus serrées, parce que les talons de derrière sont plus minces; la branche du dehors est plus forte que celle du dedans, et la pince plus que les branches, parce que le Cheval portant son pied en dedans, prend son point d'appui sur le quartier de dehors, et présente plus la pince que les talons. Les fers doivent être étampés plus gras en dehors qu'en dedans, parce que les quartiers du dehors ayant plus de nourriture, croissent davantage. (Il faut 8 clous par fer.)

Il faut environ 2 heures pour ferrer un Cheval.

Il ne faut guères plus d'1 heure pour ferrer un mulet.

3 Ouvriers à une forge peuvent faire environ 100 Fers à Cheval par jour.

4 Fers à Cheval pèsent 6 liv... 24 clous pour fer à Cheval pèsent 1 liv.

Les Fers du Cheval de selle ne doivent peser, avec leurs clous, que 14 onces l'un.

Le fer des clous doit être doux et liant.

Le Clou, pour être bien fait, doit avoir : sa tête conique, sans carré ni collet marqué... le collet doit suivre insensiblement la tête... le corps de la lance, entre le collet et le rivet, doit être mince et délié... le rivet doit être plus fort que la lance.

Tous les clous doivent être brochés sur la même ligne, pour ne pas enclouer, piquer, serrer le pied : ni trop bas pour qu'il soit solide; le clou bien implanté doit sortir au-dessus de son rivet.

De la Nourriture.

Les herbes qui conviennent le plus au Cheval, sont :

1° Les graminées; on range dans cette classe, le blé, l'orge, l'avoine, le seigle, le fromental, le rey-grass, le chien-dent, le tipha.

---

(1) Les parties du fer sont la pince qui est le bord du devant, la voûte, les branches (de dedans, de dehors), les éponges qui sont les extrémités des branches.

Ajuster le fer c'est le relever en pince, le rendre légèrement concave dans sa voûte, et au commencement des branches; rendre celles-ci plates, c'est le bigorner et faire qu'aucun coup de fertier ne paraisse.

2° La luzerne, le trèfle à fleur rouge et le sain-foin.
3° Les plantes légumineuses, comme pois, lentilles, fèves, haricots, vesces.
4° Les racines, comme carottes, bettes, pommes de terre.

Préférez le Foin des pays découverts à celui des bois : celui qui vient à mi-côte, à celui des prairies hautes : celui-ci, à celui de prairies basses.

Le Foin qui vient constamment dans l'eau, celui des marais, sont dangereux.

Le bon Foin doit être vert, d'une odeur agréable, légèrement aromatique et fin : il doit être sec et cassant.

Rejetez tout Foin blanc, jaune, noir, gros, ligneux, humide, de mauvaise odeur, boueux.

Pour le conserver de bonne qualité, placez-le dans des magasins à l'abri de l'humidité, et élevés de terre, percés de grandes fenêtres de l'est à l'ouest, éloignez-le des murs, et remuez-le souvent par des temps secs.

La Paille doit être d'un jaune doré, les tuyaux gros et non picotés de petites taches noires. Celle qu'on emploie communément est celle de froment : c'est un des alimens le plus sain et le plus nourrissant, surtout si les épis contiennent encore quelques grains.

La Paille rend les Chevaux forts, nerveux ; en quelque quantité qu'ils en mangent, elle ne les rend point poussifs, comme le foin. On la leur rend plus appétissante en la conservant mise en lits alternatifs avec du foin ou de la luzerne, qui ne soit point trop sec. La Paille hachée, par ses petits tranchans, occasionne quelquefois des coliques aux Chevaux : broyée elle n'a plus cet inconvénient.

L'Avoine est le plus nourrissant de tous les alimens ; plus elle sera pesante, plus elle sera farineuse et nourrissante. Sa couleur doit être noire. Rejetez toute avoine germée ou mouillée.

Pour la conserver, ayez des greniers élevés et secs, percés de l'est à l'ouest : mettez-la en tas de 6 toises de long, de 18 pouces de hauteur, et éloignez les tas de 4 toises : remuez la à la pelle, en l'élevant beaucoup, d'abord tous les 8 jours, puis tous les 15, puis tous les mois.

L'Eau doit être claire, limpide, légère, inodore, nette, dissolvant le savon. Celle de pluie est telle. Celle qui est battue est préférable à l'eau dormante : celle des grandes rivières, aux eaux de sources ; celle des étangs, aux eaux de marre ; et souvent celle-ci aux eaux de puits.

L'Eau ne doit être ni trop froide, ni tiède, mais à la température de l'air. Si elle est trop vive ou trop froide, trempez-y le bras, mettez-y une poignée de son, et l'y pétrissez quelques momens.

Ne faites jamais boire un Cheval en sueur.

N'exercez violemment un Cheval que 3 heures après ses repas.

Faites boire avant l'avoine et quelque temps après les autres alimens.

Le vert d'orge pris dans l'écurie est le meilleur.

L'Écurie doit avoir son sol un peu élevé : ses fenêtres exposées au levant et au couchant : celle qui serait, comme un jeu de paulme, ouverte tout autour, serait la meilleure ; elle ne doit être ni chaude, ni froide, ni humide, il faut en tenir les fenêtres ouvertes pour en renouveler l'air souvent.

Le sol ne doit avoir qu'un pouce par toise de pente de la mangeoire à la croupe.

Exercez le Cheval à jeun.

La Ration des Chevaux d'Artillerie, lors des entrepreneurs, était :

En quartier : de 10 liv. de foin, 10 liv. de paille, $\frac{2}{3}$ boisseau d'avoine, mesure de Paris ; (à défaut de paille, 1 liv. de foin pour 2 liv. de paille).

En route, à l'armée, ou *travaillant*: de 20 liv. de foin et d'1 boisseau d'avoine; ou, de 15 liv. de foin, de 10 liv. de paille et d'1 boisseau d'avoine.

La Ration était, en 1808 et 1809,

En station en paix: 8 kil. de foin, 8 $\frac{1}{2}$ litres d'avoine, et quand on peut avoir de la paille, de 5 kil. de foin et 6 kil. de paille.

En route et en *station en guerre* : de 9 kil. de foin, 9 $\frac{1}{2}$ litres d'avoine; et quand, etc. 5 kil. de foin, 8 kil. de paille et 9 $\frac{1}{2}$ litres d'avoine.

En vert, 40 kil.

Chevaux d'Artillerie, etc.

(*Marché du 4 ventôse an* III). Les Chevaux seront entiers, hongres ou jumens... de l'âge de 4 à 9 ans... de 4 pieds 7 pouces à 5 pieds..... Les Mulets de 4 pieds 3 pouces à 4 pieds 9 pouces.

Point de Chevaux au-dessous de 4 ans.

La taille prise à la chaine du dessous du fer à la naissance des crins sur le garrot.

Il sera passé 10 Chevaux on Mulets, bons borgnes, par 100.

Le Harnachement des Chevaux, garnis de colliers à la liégeoise, seront aux frais de l'entrepreneur.

On donnait par jour, à l'Entrepreneur, 6 fr. par Cheval ponr la première année, et 5 fr. pour les années suivantes en assignats : on payait 1500 fr. par Cheval tué.

L'Entrepreneur fournissait, soldait, par 100 chevaux :

1 Conducteur en premier... 1 Conducteur en second... 2 Haut-le-pied... 1 Maréchal-ferrant... 1 Bourrelier.

Et par division de 500 Chevaux :

1 Chef de division... 1 Maréchal-expert... 1 Chef-bourrelier.

(*En l'an* V). On n'admit les Chevaux entiers qne pour les prolonges, les forges et les établissemens sur les derrières... Les Mulets devaient avoir de 4 pieds 4 ponces à 5 pieds (mesurés à la chaîne), et de 3 ans à 10.

En 1785, on payait 45 sous par Cheval; et le Gouvernement nourrissait hommes et Chevaux.

En 1798, on a payé 47 sons, et l'Entrepreneur nourrissait les Chevaux : cela n'a pas duré.

Vers la même année; on a payé successivement 42 sous en Italie, puis 28 et 26 sous sur le Rhin : le Gouvernement nourrissait hommes et Chevaux.

Aujourd'hui on n'admet plns les Chevaux entiers dans les équipages d'Artillerie : cependant daus les dernières guerres d'Espagne, les Chevaux entiers ont seuls résisté aux grandes fatigues, aux grandes chaleurs, aux grandes privations de nourriture.

Le premier Consnl, dans son arrêté du 29 germinal an IX, sur le placement des Chevaux et Mulets chez les particnliers, ayant fixé que les Mnlets qu'ils rendraient auraient de 4 pieds 9 pouces à 4 pieds 10 pouces, et seraient de l'âge de 5 à 10 ans : on se conforme à ces clauses tant qne l'on peut, quoique le Mulet soit de bon service après 4 ans.

Les Chevaux sont hongres à tous crins :

De l'âge de 5 à 6 ans. Ou a quelquefois étendu ce terme jusqu'à 7 ans.

Ceux de derrière de la taille de 4 pieds 9 pouces 6 lig., à 4 pieds 11 pouces (1,m556 à 1,m595).

Ceux de devant de 4 pieds 7 pouces à 4 pieds 8 pouces 6 lignes (1,m489 1,m529), mesure prise à la potence.

On tolère $\frac{1}{4}$ au plus en jumens non pleines.

Les Chevaux doivent être propres au service du Train, sains, de bonne conformation, exempts de tare, de tous vices redhibitoires, et hors des dangers de la castration. (*Voyez* les cas redhibitoires dans la Table, à ce mot)

Le Fournisseur préviendra l'Officier qui est au lieu désigné pour la réception, de l'arrivée des Chevaux, 24 heures à l'avance.

La réception se fera dans les 3 jours après l'arrivée par procès-verbal, contenant le signalement.

Le Fournisseur donnera caution.

On exige que les Chevaux aient un licol et une longe neufs, et qu'ils soient parfaitement ferrés.

Il faut ajouter à ces bases pour les Marchés, que les Officiers d'Artillerie seront dans le cas de faire, par ordre du Ministre de la Guerre, ce que le Directeur-Ministre de l'Administration de la Guerre a prescrit dans son Instruction du 27 germinal an XII, sur les Remontes.

Les Départemens d'où on tire les Chevaux, sont :

Pour l'Artillerie à Cheval, le Calvados, la Dyle, l'Eure, la Manche, la Meuse-Inférieure, l'Ourte, l'Orne, la Seine-Inférieure.

Pour le Train : les Ardennes, le *Cantal*, la *Corrèze*, le Finistère, le Morbihan, la Nièvre, le Nord, le *Puy-de-Dôme*, les *Pyrénées*, la *Haute-Vienne*.

Les Chevaux des Départemens en *italique* auront au moins 5 ans : ceux des autres de 4 à 5 ans.

Leur Taille mesurée sous potence sera,

Pour l'Artillerie à Cheval de 4 pieds 8 pouces 6 lignes à 4 pieds 10 pouces (1,m529; 1,m570).

Pour le Train, de 4 pieds 7 pouces à 4 pieds 8 pouces 6 lignes (1,m489 à 1,m529).

Cette Taille est un peu faible; on fixe le prix des premiers à 460 fr., et des seconds à 360 fr.

Cette instruction prescrit entre autres mesures de retenir aux Fournisseurs 10 fr. par chaque Cheval sur le prix convenu à titre de prime : l'Officier-général, chargé de l'inspection d'après le procès-verbal de réception fait par le Conseil d'Administration et son propre examen, prononce si la retenue doit être faite en entier ou en partie ; elle est rendue en entier si les deux tiers des Chevaux reçus réunissent toutes les qualités requises.

Pour les journées de marche et de séjour, on donne une indemnité au Fournisseur; elle est réglée chaque année. Les journées sont de 6 lieues de poste; il y a un séjour après 4 jours de route.

Si on avait *un Marché* à faire pour une levée de Chevaux, on se règlera sur les notes qu'on vient de donner : on spécifiera de plus les conditions d'après les notes suivantes.

Le nombre de Conducteurs en premier, en second : brigadiers, charretiers, maréchaux, bourreliers nécessaires par brigade de 100 Chevaux.

Le terme fixe, et le lieu du rassemblement en Hommes et Chevaux, qui sera celui de la solde et de la distribution des fourrages, que doit précéder la réception faite par l'Officier d'Artillerie, le Commissaire des guerres (1) et

(1) Aujourd'hui l'Intendant militaire.

un Artiste vétérinaire entendu, par un procès-verbal où on mentionne l'arrivée du Cheval, son signalement, et on le marque immédiatement sur la cuisse gauche d'un signe convenu; on dresse des contrôles qui servent à passer les revues pour Hommes et Chevaux.

Hommes et Chevaux voyagent au compte de l'Entrepreneur sur feuilles de route, et ils ne reçoivent que le logement.

Quelquefois on fournit à l'Entrepreneur 1 forge et 1 chariot de division par 100 Chevaux.

Les pertes par force majeure sont seules supportées par le Gouvernement: et cette force majeure est l'incendie, l'inondation, la prise, mort ou destruction par l'ennemi, pourvu que la négligence ou l'abandon de l'Entrepreneur n'ait pas été la cause de ces pertes, qu'il aurait pu éviter par ses soins. Ces pertes sont constatées par procès-verbaux expédiés au Ministre dans les 15 jours qui suivront l'événement; clause expresse.

Les Chevaux perdus autrement que par force majeure, les réformés d'après l'art XI du règlement du 14 frimaire an XII, qu'on marque d'une R sur la fesse droite, (et dont on devrait couper une oreille pour plus de sûreté), sont remplacés de suite et aux frais de l'Entrepreneur.

La solde pour Hommes et Chevaux commence au jour d'arrivée et finit au jour de perte.

Les Hommes et les Chevaux doivent jouir du logement comme le Train. On spécifie si on leur accorde gratuitement les vivres comme aux autres troupes, ou s'ils en paieront les rations: ce qui est fort cher si on donne 30 sous par Cheval. On spécifie que les Hommes sont reçus aux hôpitaux sans retenue, parce que l'Entrepreneur doit les remplacer pour le service.

On spécifie si c'est le Gouvernement ou l'Entrepreneur qui nourrit les Chevaux, et dans le dernier cas on règle la ration, et le prix du remboursement si on doit le lui faire; mais hors du royaume, le Gouvernement doit fournir de ses magasins en nature. (En 1807, on payait à l'Entrepreneur 30 sous par ration.)

Le prix qu'on donne à l'Entrepreneur par jour et par Cheval de selle et de trait. (En 1807, les circonstances forcèrent à donner 40 sous, c'était un peu cher, comme on le verra.)

Quand on licencie un équipage d'entreprise, on alloue à l'Entrepreneur une indemnité de 15 jours de solde. Si on le licenciait peu de temps après le rassemblement, on croîtrait l'indemnité, et on peut déterminer 2 à 3 époques: tant après 3 mois, tant après 6 mois, etc.

Le Gouvernement doit se réserver le droit de reprendre les Chevaux sur estimation contradictoire; mais ce n'est plus là un licenciement, on ne doit plus d'indemnité, parce que l'Entrepreneur n'a pas de perte à essuyer pour Chevaux à revendre, dont le nombre en ferait baisser le prix. Il faut donc bien expliquer cet article du Marché. qui a occasionné souvent des réclamations. Le Gouvernement peut se réserver la reprise des harnais de même.

Les contestations sont jugées administrativement, d'après l'art. 3 du titre 14 de la loi du 10 septembre 1791.

Les Employes, etc. des brigades sont assujettis aux lois et règlemens militaires.

DES HARNAIS POUR L'ARTILLERIE.

Harnais pour attelage à l'Allemande.

Il faut 4 harnais, dont 2 de derrière et 2 de devant, pour un attelage complet à l'allemande.

Premier Harnais de derrière ou de Porteur, est composé de	*Second Harnais de derrière ou de Sous-verge, est composé de*
1 Licol avec sa longe.	*Idem.*
1 Paire de traits avec ses fourreaux, sous-ventrière, boucleteaux et boucle, 2 porte-traits.	*Idem*, avec un Sur-Dos attaché aux traits.
1 Bride de cavalerie.	1 Bride de cuir blanc, garnie d'une paire de rênes.
1 Filet de porteur (*a*).	
1 Bridon d'abreuvoir (*b*).	1 Bridon d'abreuvoir (*b*).
1 Selle a la dragonne avec ses étriers.	1 Couverture en forte toile grise.
1 Avaloir avec croupière et sa boucle.	*Idem*, la croupière est plus longue et attachée aux rênes.
1 Collier avec billots et billotins.	*Idem.*
1 Plate-longe avec ses anneaux.	*Idem.*
Premier Harnais de devant ou de Porteur.	*Second Harnais de devant ou de Sous-verge.*
Idem que celui de derrière, sauf que la selle à la dragonne est garnie de sa croupière, et qu'il n'a ni avaloir ni plate-longe.	*Idem* que celui de derrière, sauf qu'il n'a point d'avaloir ni de plate-longe.
1 Paire porte-traits (*c*).	1 Paire porte-traits (*c*).

L'Attelage complet pour 4 Chevaux est donc composé de

4 Licols avec leur longe.
2 Brides de cavalerie.
2 Brides de cuir blanc.
4 Bridons d'abreuvoir.
2 Filets de porteur.
2 Selles à la dragonne.
2 Avaloirs avec leurs anneaux.
4 Paires de traits avec sous-ventrière, dont 2 avec surdos.
4 Paires de porte-traits.
2 Plate-longes avec leurs anneaux.
4 Colliers avec billots, billotins et housse.
2 Couvertures.

(*a*) Ce Filet dispense de l'usage continu de la bride, et conserve la bouche du cheval.

(*b*) Le simple Licol ne peut contenir les chevaux, surtout les jeunes : ce Bridon d'abreuvoir a paru nécessaire.

(*c*) La longueur des traits de devant a paru nécessiter ces Porte-traits.

	Longueur.		Largeur.	
	pi.	pouc.	pouc.	lig.
1° *Licol* (1).				
Le Licol renforcé dans les endroits où il est trop faible, cumprend le dessus de la tête, la muserule, la sous-gorge ; il est furtement bredi dans un fort anneau	6	2	»	16
	6	»	»	15
Les Jonyères solidement bredies.	»	11	»	16
	»	10	»	15
La Muserole	23	»		
La Sous-gorge	21	»	»	15
	20	»	»	14
La Longe est de chanvre de première qualité, et bien cordagé, et duit peser au moins ¾ livres . . .	7	»	circ. 2 po.	
	6	6	— 18 lig.	
2° *Brides de Sous-verge.*				
Le Montant de chaque Bride du côté du Montoir	»	15	»	15
	»	14	»	14
L'autre Montant.	»	30	»	15
	»	28	»	14
Le Frontail et la Sous-gorge.	»	42	»	15
	»	38	»	14
Les Œillères portant 6 pouces carrés sont de bon cuir fort, avec un blanchet rappurté et cousu à deux rangs, et ont une attache de cuir qui prendra au Frontail.				
Toutes les Rênes coupées dans le même morceau sont bredies, en couture de 3 points tournans à l'anneau, fendues à 3 pieds du bredi, avec un Blanchet sur la queue.	5	6	»	14
	5	3	»	12
Le Mors de la Bride est en fer ou en buis, entre les 2 Anneaux	5 po. 6 lig.			
3° *Colliers avec Billots et Billotins.*				
Les Colliers de derrière, proportionnés en largeur et grosseur, out de 19 a 21 puuces de verge en longueur (2) et pour le corps.	»	18		
	»	17		
Les Colliers de devant doivent être les plus petits. Ils sont garnis, en dedans et en dehors, d'une forte toile ou treillis, cousus à 2 aiguilles, garnis de bourre sur le tirage, et remplis de paille de seigle dans le reste.				
Les Pièces de Billot sont en bon cuir, solidement cousues autuur, avec un Blanchet sous le point, et placées vis-à-vis la mortaise de l'Attelle.				

(1) On a mis à chaque article 2 dimensions, l'une est le maximum et l'autre le minimum de la dimension qu'on doit exiger.

(2) De 15 à 18 pouces pour Mulet.

	Longueur.		Largeur.	
	pi.	pouc.	pouc.	lig.
La Coiffe ferme le haut du corps du Collier.				
Les Attelles sont charpentées si besoin est : elles sont montées sur le corps du Collier avec 8 Boutons en vieux cuir de Hongrie, arrêtés chacun par 3 broquettes à tête ronde ; 2 de ces Boutons ont une boutonnière pour recevoir les attaches des couvertures. Elles sont percées en haut et en bas par 2 solides accouples, et par 2 Mortaises de 2 pouces 3 lignes de long, à 8 pouces du bas, pour placer les Billots ; elles sont peintes couleur olive.				
Chaque Collier est garni d'un fort sommier en vieux et en bon cuir de Hongrie, et a une attache pour passer les rênes de bride : ses dimensions sont proportionnées à la force du Collier.				
Les Housses des Colliers sont en bon veau sec d'huile, clouées sur les Attelles . . . . {	» »	20 15	13 12	» »
Les Billots en fort cuir cousu à 2 rangs, et renforcés de trois cuirs au milieu.	»	9	»	13
Les Billotins sont en Bois de frêne ou de chêne, et à un seul mentonnet, pour les ôter plus facilement.				
4° *La Plate-Longe avec ses Anneaux.*				
La Plate-Longe est faite de 3 bons cuirs cousus solidement à 3 rangs, et renforcée dans le milieu d'un quatrième cuir, sur la longueur de 3 pieds : elle a une onde à chaque bout sur la longueur de 18 pouces, pour placer les trous de l'Ardillon (1).. {	10 9	» 9	» »	22 21
Elle est garnie de 2 forts Anneaux d'alliance, et d'un Anneau au milieu renforcé pour recevoir les chaînes de timon : les grands d'alliance et celui du milieu auront 2 pouces ; le diamètre des petits sera de 18 lignes.				
5° *Les Traits* (2).				
Les Traits sont de chanvre de première qualité, sans être passés ils ont. . . . . {	10 9	» 6	circo 30 ——	 27
La paire doit peser 5 livres ; les Traits sont garnis de 2 boutons en corde, pour, en cas de besoin, pouvoir atteler un plus grand nombre de chevaux ; ou il faut des crochets en fer qu'on attache aux billots.				

(1) La Plate-Longe s'attache par ses deux extrémités aux anneaux de l'avaloir, et est soutenue par les anneaux d'alliance que soutiennent les billotins des attelles.

(2) Coupez les traits, et vérifiez que ce n'est pas du vieux cordage recouvert de chanvre neuf.

	Longueur.		Largeur.	
	pi.	pouc.	pouc.	lig.
6° *Fourreaux et Sur-Dos.*				
Les Fourreaux sont en vache forte, tannée et lissée	»	13	9	»
	»	12	8	6
Les 3 attaches sont longues et en bon cuir.				
Les Fourreaux du porteur auront des Boucleteaux à boucle.				
Les Fourreaux de Sous-Verge seront garnis d'un Sur-Dos qui, tout bredi, aura	3	10	»	16
	3	8	»	15
Le Boucleteau sera bredi sur le Fourreau hors du Montoir.				
7° *Couverture.*				
La Couverture est en toile picarde, dite *gros grain*; toute ourlée elle a	»	33	36	»
	»	33	33	»
Elle est garnie au milieu d'1 patte de cuir pour passer la Croupière, et de 3 Attaches en cuir sur le bord de devant.				
8° *Panneau.*				
On n'en met plus dès qu'on a des Selles.				
Le Panneau est en veau de bonne qualité; il a .	»	22	22	»
Le Gousset mis pour garantir le Garrot a. . . .	»	6	6	»
Le milieu est traversé de bout en bout par deux rangs de couture à points plats, et est garni d'une traverse en cuir de Hongrie avec 2 Anneaux au bout pour porter les Etriers.				
La Sangle arrêtée au Panneau par 2 fortes Attaches croisées, a.	6	»	»	16
Contre-sanglon cousu à 6 pouces de la bordure du derrière, pour recevoir la boucle de la Croupière.	»	18	»	18
Le Panneau est légèrement rembourré de paille de Seigle cassée et mise de longueur.				
La Toile est de même que celle de la Couverture.				
9° *Sous-ventrière.*				
La Sous-ventrière avec sa Boucle est de Chanvre de première qualité. Elle est attachée au Fourreau du côté hors du Montoir, et de l'autre on l'arrête au moyen d'un bouton fait avec un bout de fort cordeau ployé de 18 pouces	3	»		
10° *Avaloir avec Croupières de Sous-verge et de Porteur.*				
Le Bras du bas, qui est celui qui passe sur le cul du Cheval, et se boucle à la Plate-longe, tout bredi, a.	4	»	3	6
	3	8	3	3

	Longueur.		Largeur.	
	pi.	pouc.	pouc.	lig.
Le Bras du haut, qui est celui qui passe sur les reins du Cheval, tout bredi. Il a 1 Blanchet dans toute sa longueur	3	4	3	6
	3	»	3	3
Le Coussinet est en bonne Toile, et excède des deux côtés d'1 pouce 6 lignes la largeur du Bras du haut.				
Sa Couverture est en bon Cuir de Vache tanné.	»	16	9	»
	»	14	8	»
Les 4 Branches retenues aux bras du haut et du bas par 4 Attaches	2	10	»	16
	2	8	»	15
Les 2 Porte-traits, tous bredis à l'Anneau, ont.	8	»	»	15
	7	»	»	14
Les Anneaux sont de bon Fer ainsi que les Ardillons, et sont garnis d'un Porte-traits en cuir de Hongrie. Diamètre	»	4		
La Croupière du Porteur a, avec sa Boucle et son culeron, près le Coussinet	1	10	2	2
	1	9	2	»
La Croupière de Sous-verge de devant est garnie d'une forte Attache assez longue pour nouer les traits; elle a près de la Fourchette.	2	4	2	2
	2	1	2	»
Tous les Culerons sont en Veau, et sont garnis d'un Tissu en dedans.				
Toutes les Croupières auront une Boucle enchapée et un passant.				

Selle à la Dragonne et Bride.

Les Arçons auront de 14 à 15 pouces.

Les pointes de celui de devant auront 11 pouces de long.

Celles de l'Arçon de derrière 10 ½ pouces.

Ils seront nervés dans toutes leurs parties dessus et dessous : le nerf est le seul soutient des Selles.

Ils seront recouverts d'une toile écrue lessivée, bien collée dans toutes ses parties.

Celui de devant est ferré d'une bande de tôle couvrant les liéges (le liége est la partie élevée sur le devant de l'Arçon).

Sous l'Arçon de devant, une bande de fer battu, large de 2 pouces ½ au milieu s'étend jusqu'à 6 lignes de la pointe en diminuant de largeur jusqu'à 15 lignes.

Sur l'Arçon de devant, à hauteur de l'échancrure des liéges, sont 2 bandes de fer enchapées, rivées avec la bande, passées en biais du côté des pointes pour le poitrail.

Sur le panneau de l'Arçon de devant, on pose une dragonne à 2 pattes, avec anneaux pour porter le fusil ou le mousqueton.

L'Arçon de derrière est garni d'une bande de fer battu de 20 lig. de largeur, percée de chaque côté de trous garnis de cuir, pour recevoir les courroies de la charge.

Sur le pontet de l'Arçon de derrière, on met une chape en fer de 15 lignes de large portant une boucle.

Le Troussequin assuré sur l'Arçon de derrière avec 2 pattes de fer de chaque côté.

Les Bandes : les longues portent 3 chapes.

Le faux Siége fait de deux bonnes sangles croisées, clouées en avant du Troussequin sur l'Arçon de derrière, passant dans les mortaises des liéges pour être tendues avec force en avant.

On forme le cintre du Siége en tendant fortement 2 sangles clouées sur 2 bandes, à 5 pouces de distance.

Le faux Siége est recouvert de 2 toiles inégalement tendues, recevant le rembourrage qui forme le siége, qui ne doit avoir que 5 lignes d'épaisseur, et être très-ferme.

Les Quartiers de la Selle sont de cuir fort, façon d'Angleterre, de 19 pouces du devant au derrière, de 15 $\frac{1}{2}$ de hauteur sur le devant, et de 16$\frac{1}{2}$ sur le derrière. Ils sont renforcés d'un blanchet autour, de 18 lignes. Ils sont arrêtés par des tirans de vache cousus au bord des bandes.

Sur le derrière de chaque côté des Quartiers, est cousu un porte-fer de 5 pouces sur 7 $\frac{1}{2}$, percé d'un trou pour recevoir une courroie d'1 pied de long et 9 lignes de large.

Le Siége est garni d'un bon veau bien tendu sur la fetrure ou rembourrage, joint aux quartiers par une couture anglaise. Les garnitures du devant du Troussequin et de derrière les liéges sont en veau; celles de devant les liéges et de derrière du troussequin sont en cuir pareil aux quartiers.

Les Panneaux sont en bonne basane tendue, et pâtés (c'est-à-dire collés avec de la pâte) en plein; ils sont entoilés d'une bonne toile de chanvre écrue et lessivée; le port de la cuisse de 6 à 7 pouces sur 2 pouces : le garot doit avoir 4 pouces sur le devant, diminuer jusqu'à 1 pouce et se relever à 18 lign. sur les rognons.

Les Panneaux débordent l'Arçon d'$\frac{1}{2}$ pouce tout autour, sont bordés de basane, entoilés et rembourrés de façon à n'avoir que 16 lignes d'épaisseur

Le Coussinet est de bonne basane, pâté d'une bonne toile, long de 9 pouces sur 12 de largeur, garni de 2 attaches en cuir de Hongrie, et d'un passant propre à recevoir la croupière.

Les Chapelets (pièces de cuir où on attache les fontes) sont en cuir très-fort comme les quartiers, ou sont doublés.

Les Fontes sont en cuir fort tanné pour semelle, faites de deux pièces recouvertes d'une vache couleur des quartiers, d'une seule pièce, longues de 12 pouces du devant et de 15 du derrière, cerclées d'un fer soudé entre le cuir et la vache.

Le Poitrail est d'un cuir fort, noir et lissé, le côté gauche a 2 pieds 6 pouces, ayant la boucle redoublée d'une paillette; le côté droit 3 pieds, œillets compris; les montans 17 pouces : la largeur de ces pièces est d'un pouce.

Les Etrières sont de cuir, façon d'Angleterre ou de Hongrie, longues de 4 pieds 6 pouces, larges de 14 lignes.

Les Etriers ont 4 pouces 6 lignes de large sur la grille, et 14 lignes d'entrée à l'œil.

La Selle a en dedans 10 contre-sanglons, 5 de chaque côté.

Les Contre-sanglons de housse doivent être cousus sur le bord des panneaux plutôt que sur l'Arçon du devant.

2 Porte-étriers et 2 crampons de coussinet en cuir, bien cloués.

Les Sangles doivent être, si l'on peut, tramées en cœur, et sont garnies d'une traverse : elles portent 6 boucles enchapées, bien cousues.

Les Courroies de charge de 4 pouces 6 lignes sur 1 pouce, parées en dessous, sont garnies d'un boucleteau long d'1 pied.

La Croupière est longue de 2 pieds 6 pouces : le culeron a 15 pouces.

La Bride est d'un cuir noir, bon et bien apprêté. Le dessus de la tête a 22 pouces de longueur et 22 lignes de largeur; la sous-gorge 18 pouces, la muserolle 26, les montans 1 pied, la rêne 4 pieds; le tout large d'un pouce.

Les Porte-mors n'ont qu'un trou à 16 lignes de la bouche; le Mors est étamé, composé, de 2 branches longues de 5 à 6 pouces: de son embouchure large de 4 à 4 $\frac{1}{2}$ pouces: d'une gourmette plate garnie d'une esse et d'un crochet, enfin d'une chainette.

Harnais à la Française.	Longueur.		Largeur.	
	pi.	pouc.	pouc.	lig.
Les parties du Harnais de Limon, dit *à la Française*, qui diffèrent du Harnais à l'Allemande, sont :				
1° La Selle de Limon ou Sellette;				
2° La Dossière;				
3° La Sous-ventrière;				
4° L'Avaloir;				
5° Les Mancelles.				
1° *Selle de Limon ou Sellette.*				
Le Fût de la Selle de Limon est renforcé du derrière au devant d'une Traverse en Fer, portant sur le devant, pour tenir la rêne de Bride, une Boucle enchapée, et sur le derrière un Crochet tournant, avec une tête à bouton pour recevoir l'Avaloir.				
Le faux Siége est en forte Toile ou Treillis, avec deux bandes de Cuir sur la Traverse de Fer.				
Le Siége est en bonne vache forte, et est soulevé solidement. Derrière le Siége on adapte une Couverture de Toile picarde à gros grain de toute la longueur du Siége, et de	»	»	9	»
La Sangle	4	»	»	20
Le Contre-sanglon portant une Boucle.	2	»	»	20
Le Panneau est en Toile en dessous, et en Basane sous le Fût de la Selle; il déborde, ce Fût, de 2 pouces 6 lignes. Il est rempli en paille de Seigle brisée, et mise de longueur, et on la garnit en dessus d'un peu de Bourre.				
2° *Dossière.*				
La Dossière toute bredie, et garnie d'un renfort dans les emboitures	6	»	8	»

	Longueur.		Largeur.	
	pi.	pouc.	pouc.	lig.
Elle est garnie dans le milieu d'une grande pièce de Cuir pour servir de passant.				
La Courroie en fort cuir.	6	»	»	16
3° *Sous-ventrière.*				
La Sous-ventrière a un Blanchet : elle est bien bredie, ainsi que l'enchapure de la Boucle et son passant	4	»	2	6
La Boucle et son Ardillon sont d'un Fer doux et fort.				
Le Contre-sanglon garni d'un Blanchet, si le Cuir est faible	»	30	2	6
4° *L'Avaloir.*				
Le Bras du bas tout bredi.	4	»	7	»
Le Coussinet, moitié en toile, moitié en basane, est bien rembourré et garni tout autour.				
La Couverture est en bonne Vache	»	23	9	»
Les 4 Branches avec 4 attaches au bras du haut et à celui du bas	3	»	»	18
La Croupière sans le Culeron (largeur prise à la Fourchette).	2	»	2	»
Le Culeron est en veau, garni d'un Tissu, et solidement bredi à la Croupière.				
Au bras du haut est une longue courroie avec un Boucleteau	»	»	»	16
L'Anneau de l'Avaloir, garni d'un Ardillon, a 4 pouces 6 lignes d'ouverture.				
Les chaînes d'Avaloir sont d'un Fer doux, rond, de 3 lignes de diamètre; elles ont un crochet au bout	»	20		
5° *Mancelles.*				
Les Mancelles sont de Fer doux, comme les chaînes d'Avaloir, y compris l'Anneau, qui a 5 pouces d'ouverture, elles ont	»	18		
Les 4 chaînes d'Avaloir ou Mancelles pèsent 6 liv. Avec le Fer d'echantillon convenable, 2 hommes en font 8 par jour, brûlent 80 liv. de Charbon, et il y a 1 livre de déchet pour le Fer.				

NOTES.

Les Harnais doivent être de cuir de bœuf hongrnyé de bonne qualité. (Il coûtait 20 sols la livre en 1801.)

Le cuir de cheval, quoique tanné de même, et tous autres cuirs passés à la chaux, doivent être rejetés.

On distingue le cuir de bœuf de celui de cheval à la coupe : le premier est d'un blanc terne tirant sur le jaune ; le second est d'un beau blanc uniforme. Quand les peaux sont entières, le cuir de Hongrie a une épaisseur égale, ou également diminuée en allant aux extrémités : le cuir de cheval n'a pas cette régularité, même dans le milieu de la pièce, et il s'allonge d'un tiers en le tirant.

On prétend que si les colliers étaient brisés, c'est-à-dire s'ils pouvaient s'ouvrir et se fermer au moyen d'une charnière et d'une clavette, ou harnacherait plus facilement; et le harnais étant moins ouvert, ne risquerait jamais de garroter le Cheval. On objecte contre de tels colliers qu'ils sont moins solides, et que souvent n'étant point assez ouverts, le Cheval en serait gêné et blessé, enfin, l'usage semble décider pour les colliers non brisés.

Il serait avantageux que les harnais d'Artillerie fussent également propres à être mis tout de suite à la Française ou à l'Allemande, puisque les voitures sont mises d'un moment à l'autre à limonière et à timon. Mais cette mesure enchérit les harnais d'un attelage de 20 à . . . . fr., suivant les pays; et on observe que dans un cas pressé :

On peut atteler avec les attelages à l'Allemande, les charrettes-caissons et toute charrette légère, en mettant des Mancelles et des chaînes de reculement en corde, et le panneau servant de sellette de limon, pourvu que l'on ait soin de ne pas charger trop à dos. Quant aux voitures à limonière, l'on peut atteler de même, et l'on n'a pas besoin de dossière, parce que la limonière étant mobile, pèse peu sur le cheval; la plate-longe peut toujours rester en place.

Au reste, on peut rappeler ici que le mode d'attelage, dans l'Artillerie, a besoin d'être remis à la discussion, pour être modifié de nouveau. Le Timon est avantageux; les colonnes sont moins longues, les chevaux résistent plus; mais dans les pays montueux, les timons se brisent sans cesse: et porter des limonières en rechange pesant 100 liv pour des milliers de voitures, est un embarras des plus grands: or, nos théâtres de guerre ne sont plus circonscrits dans les frontières de la Flandre et de l'Allemagne, mais, etc. Donc il faut des limonières; mais des timons et des limonières sont un grand embarras; donc il faut chercher un expédient praticable.

Est-il nécessaire que 2 chevaux attelés à l'Allemande ne soient séparés que par un timon? ne pourrait-on pas atteler à l'Allemande les chevaux à côté de la limonière? et la limonière ne pourrait-elle pas à cet effet être modifiée de façon à être plus commode, pour servir à cet usage? ou enfin, ne vaudrait-il pas mieux, pour l'Artillerie de campagne, atteler 3 chevaux de front, et revenir à la limonière, pour n'avoir plus des timons fragiles et des limonières embarrassantes à porter?

Voyez pour les changemens à faire, page 117.

Devis *d'un Harnais, pour 4 Chevaux, à l'Allemande.*

55f., o sols	pour 2 bandes de cuir de Hongrie, pesant de 48 à 50 liv. à 22 sols la livre. (En 1812, 27 sols.)
10, o	pour 5 Basanes pour les colliers, à 40 sols l'une.
18, o	—— 4 Peaux de veau pesant 12 liv., à 50 sols l'une.
5, 5	—— 3 ½ aunes de toile picarde, à 30 sols l'une.
1, 10	—— 1 aune pour doubler les colliers.
6, o	—— Vache à fourreaux et peau d'avaloir.
2, o	—— Fil et ficelle.
2, o	—— Bourre pour colliers, *panneaux* et coussinets.
1, 10	—— Paille.
6, o	—— 4 Paires d'attelles peintes, à 30 sols l'une.
18, o	—— 4 Paires de traits, longe et sous-ventrière de corde.
o, 16	—— 4 Mors, à 4 sols l'un.
1, 16	—— 4 Anneaux d'alliance, 2 du milieu et 4 de licol.
1, 4	—— 4 Anneaux d'avaloir.
o, 15	—— 4 Anneaux de panneaux pour étriers, et 8 boucles.
8, o	—— 2 Filets de porteurs à 4 fr.
17, o	—— 4 Bridons à 4 liv. 5 s. . . } Objets ajoutés en 1812.
4, o	—— 2 Paires porte-traits à 2 fr. }
o, 12	—— Clous.
o, 8	—— 4 Paires de billotins en bois.
21, o	—— Main-d'œuvre.
180f. 16 sols.	

Ce devis, en 1808, est trop cher d'$\frac{1}{12}$. Les Harnais pour 4 chevaux ne coûtaient que 120 fr. en l'an IX, 140 en 1807, et la selle 60 francs. En 1811 et 1812 les Harnais d'un attelage coûtaient 160 fr. à Paris et les 2 selles 60 fr. l'une. En tout 280 francs.

Pour un Harnais de Limon à la Française, en l'an IX.

1 Collier à la française	10
1 Paire de Mancelles fortes	4
1 Paire de billots plus grands et plus forts qu'à l'Allemande, billotins compris	1
(1) { Sellette	8
(1) { Dossière de 4 pouces de large	15
(1) { Sous-ventrière de 3 pouces de large	5
Avaloir à la française, garni de fortes chaînes	15
Bride de limon	5
Licol avec longe	2
Total	65

(1) Ces trois objets sont payés trop cher, ils ne valent que 18 à 20 fr.

Et pour le Harnais d'un Cheval de devant, pour Attelage à la Française.

1 Collier à la Française, moins fort que celui de derrière. .	8 fr.	» c.
1 Bride de Porteur	3	»
1 Panneau	7	50
1 Croupière de Porteur	1	50
1 Paire de Traits avec fourreau, plus forts qu'à l'Allemande.	5	50
1 Licol avec longe	2	»
TOTAL	27	50

Les Harnais pour 4 Chevaux coûtaient 50 fr. à Paris, il y a moins de 100 ans, et $\frac{1}{4}$ de moins en Province.

Conservation des Harnais en Magasin.

Les Harnais doivent être visités et réparés avec soin avant leur emmagasinement.

Tous les cuirs blancs doivent être bien *suifés*.

Les Harnais doivent être visités tous les 6 mois et *suifés* tous les ans (mesure de rigueur).

Les Licols et Brides doivent être nettoyés, réparés, *suifés* et réunis en paquets de 12 ou 16, et être suspendus. Dans les Brides, il faut de plus retrousser et attacher les rênes sur les têtières.

Les Colliers doivent être dégarnis de leurs traits, réparés, c'est-à-dire rembourrés, garnis de leurs boutons (lanières de cuir, qui par 3 clous, dits *broquettes*, arrêtent les corps de colliers aux attelles), passés à la forme, posés sur des madriers à terre, debout suivant leur grand axe, et les uns sur les autres sur 4 à 5 rangs; ils seront mieux encore enfilés dans des perches suspendues.

Les corps des Colliers ne sont pas *suifés*, mais les boutons doivent l'être.

Les Traits, passés dans leur fourreau, assemblés par 8 ou 16 paires, seront suspendus.

Les Selles, réunies par 4 ou par 8, seront suspendues par leurs sangles.

Dans les Avaloirs, on détache les branches du bras d'en-haut, pour empêcher qu'ils ne prennent de faux plis, on les rassemble par 4 ou 5 attelages, et on les suspend.

Les Plate-longes sont suspendues.

Il faut 1 livre de suif par Harnais de cheval, ou 4 livre par attelage à l'Allemande.

Les Magasins doivent être bien secs sans être chauds, garnis de fortes traverses et chevilles en bois, scellées dans les murs, pour y suspendre les parties de Harnais.

Caisses pour Harnais et Selles.

(Mesures prises hors d'œuvre.)

			Poids (1).
Caisse pour Harnais contenant 4 Attelages.	Longueur	5 pi. 8 po.	360 kil. à 375 kil. (pleines.)
	Largeur	41	
	Hauteur	31	
			Poids.
Caisse pour Selles; elle en contient 20.	Longueur	5 pi. 8 po.	368 kil. au moins.
	Largeur	41	
	Hauteur	27	

Il y a des variations dans les poids à cause de celui des cuirs et de la différence des bois qu'on emploie.

Construction de ces Caisses.

Elles se font de voliges de bois blanc, à l'exception des tasseaux de planches qui entourent la caisse, et de ceux qui forment les petits côtés, auxquels on emploie du bois de bateau de la moindre qualité pour mieux résister aux clous du fond et du couvercle, les voliges étant trop minces. Les planches sont assemblées à jour, c'est-à-dire qu'il y a environ 2 pouces d'intervalle entre elles, elles sont maintenues ensemble par de fort tasseaux de bois de bateau, ou, ce qui est moins coûteux, de dosses de voliges. On en met deux à chacun des longs côtés, au fond et au couvercle, qui forment ensemble deux cercles autour de la caisse, en la partageant en trois parties dans sa longueur; on en met également deux à chacun des petits côtés.

Ce sont les Layetièrs qui font ordinairement ces Caisses; toutes les planches restent brutes, on n'en dresse que celles nécessaires pour l'assemblage de la Caisse.

Encaissement.

On commence par mettre les Colliers (ou les Selles) debout dans la Caisse; on place dans les vides des Colliers tous les menus objets des attelages, comme licols, brides, billots, billotins, couvertures, etc. A côté et dans l'intervalle des Colliers, on place les plate-longes, au-dessus les traits avec leurs fourreaux et les avaloirs; on dresse debout, tout autour de l'intérieur de la Caisse, de la paille longue et on en garnit bien le tout. Il faut 7 à 8 bottes de paille de 10 livres l'une.

Détails des Objets contenus dans une Caisse de Harnais.

16 Colliers.
8 Plate-longes.
8 Avaloirs avec leurs croupières;
16 Paires de traits avec fourreaux;

(1) 4 Harnais complets pèsent 83 kil., et 64 kil. sans les Selles.

4 Croupières pour les Chevaux de sous-verge de devant;
16 Licols;
8 Brides;
8 Convertures;
16 Paires de billots;
32 Billotins;
8 Anneaux doubles;
32 Anneaux simples;

La Caisse fermée, on marque le dessus, pour qu'elle soit chargée de même sur la voiture, autrement si la Caisse se trouvait dans un autre sens, il y aurait à craindre des flottemens dans la Caisse.

HAUSSE POUR CANONS DE CAMPAGNE.

1 Plaque de cuivre.
1 Hausse en cuivre, composée d'une tige intérieure non graduée, et d'une tige extérieure graduée sur la hauteur de 18 lignes, mesure prise de la ligne du dessous de la tête, sur laquelle est gravé un zéro; il y a 18 grandes divisions horizontales numérotées, et chacune est divisée encore en deux; au milieu de la tête de la Hausse, est le cran de mire ou visière.
1 Vis de pression, d'acier.
1 Ecrou à vis de pression, à deux oreilles en cuivre.
4 Vis de pression, d'acier.

La Hausse s'adapte à la culasse des Canons de campagne, et donne la plus grande justesse au tir; on n'a pas cru nécessaire d'en mettre au Canon de place ou de siége : le tir de ces Canons est exact depuis le remplacement des coins par des vis de pointage, au moyen d'une mesure qui, placée entre l'écrou et le plateau de la vis, fait trouver sans tâtonnement le degré d'élévation qu'on a jugé convenable de donner à la Pièce.

Le seul inconvénient qui fût résulté de l'adoption des vis de pointage, pour le tir des Canons de siége ou de place, était de ne pouvoir tirer en plongeant, sans donner beaucoup de longueur à la vis, ce qui l'exposait à se fausser et à ralentir le service. On y a remédié, en plaçant sur la tête de la vis un plateau de bois de 6 pouces de longueur sur 3 d'épaisseur, à pans coupés, sur le dessus duquel est une entaille pour les moulures sous lesquelles il doit se trouver, afin qu'il ne tourne pas en même temps que la vis.

PRÉCIS DE LA FABRICATION DE LA MÈCHE.

Comme la Mèche dont on se sert dans la plupart des Ecoles d'Artillerie est encore de celle qui fut préparée pour les guerres de Flandre, il sera peut-être utile, quand on voudra en faire faire de la nouvelle, d'avoir le précis des procédés qu'on suit pour sa fabrication : car de changer les cordes en Mèche, par le procédé indiqué pag. 865, est un moyen cher, à cause du prix des cordages.

La Mèche se fait avec les étoupes de lin, ou d'un chanvre très-doux, pilées avec des maillets, battues avec des baguettes, et peignées avec soin pour être bien purgées des grosses chenevottes et des bouchons.

Les petites parcelles de chenevottes ne nuisent point à la bonté de la Mèche.

Les étoupes de lin sont préférables.

Quand on ne tire que deux brins du chanvre, le troisième, bien nettoyé de ses chenevottes, fournit de bonnes Mèches.

Les étoupes qui tombent, quand on broie ou qu'on espade le chanvre, sont a rejeter.

On file les étoupes avec les mêmes rouets qne le fil de carret.

Le fil des étoupes dont on doit composer les Mèches, doit être peu tortillé.

Les Mèches sont faites de trois fils; on peut les faire à plus de fils, mais les premières sont préférables.

Les Mèches doivent avoir 16 ou 20 lig. de tour; plus grosses, elles consomment trop de matière; plus fines, elles s'éteignent aisément.

Les Mèches recouvertes d'un troisième brin de chanvre, quoique bien affiné, sont vicieuses, parce que cette couverture masque les défauts de la Mèche, et hâte inégalement sa consommation.

Il faut regarder les trois fils, qu'on doit commettre ensemble, comme autant de torons; ainsi le tortillement qu'on a donné aux fils, doit suffire pour les commettre.

On peut réunir les trois fils à une molette, et l'effort que ces trois fils feront pour se détordre, joint au tortillement qu'occasionnent les molettes, commettra les fils; le Cordier les suit avec la main, à mesure qu'ils se roulent les uns sur les autres, pour faire en sorte qu'ils se commettent régulièrement; ou:

On commet les Mèches comme les cordes, avec un toupin qu'on conduit à la main, sans l'attacher à un chariot.

Pour que les Mèches soient fermes, sans être dures, on doit les commettre au cinquième ou au qnart, tout au plus.

Les Mèches commises, on les lessive.

La bonne Lessive doit être de 50 liv. de bonnes cendres, et de 25 à 30 liv. de chaux vive par 100 livres de Mèche. Si les cendres sont faibles en sel alcali, on en augmentera la quantité.

Pour faire la Lessive, on met dans des bailles, lit par lit, une conche de cendres et une de chaux; on verse dessus de l'eau bouillante qui s'écoule par le fond de la baille; on repasse plusieurs fois cette eau sur les cendres afin qu'elle soit imprégnée de sels, au point qu'un œuf nage dessus; ou,

On fait à part de l'eau de chaux qu'on jette sur les cendres.

Ensuite on met dans une chaudière les Mèches et la Lessive; on les fait bouillir doucement 4 ou 5 heures; à mesure que l'eau s'évapore, on en fournit de la nouvelle, pour que les Mèches en soient toujours recouvertes (pour les empêcher de surnager, on peut les charger de pierres), et on les laisse refroidir dans la chaudière.

La meilleure façon est de mettre les Mèches dans un cuvier, et de couler la Lessive 15 ou 20 heures, comme pour blanchir le linge; en ce cas, on met les cendres et la chaux au-dessus du cuvier.

On peut, mais ce n'est pas nécessaire, on peut améliorer les Mèches lessivées, en les faisant tremper 3 à 4 heures dans de l'eau, où l'on fait dissoudre 4 liv. de salpêtre par 100 liv. de Mèche.

On entasse les Mèches, on les couvre d'étoupes, et on les laisse en fermentation 12 à 15 jours.

D'autres les trempent dans des eaux de fumier, ou les mettent en tas sous

des bouzes de vaches, etc. Toutes ces pratiques inutiles ont des inconvéniens.

Quand on a procuré aux Mèches un commencement de pourriture, qui n'est peut-être pas si utile qu'on se l'imagine, on lisse les Mèches.

Pour lisser les Mèches, on étend chaque pièce à part sur des chevalets: en saisissant une pièce à chaque bout avec un fer à commettre, on la tord assez fortement pour la bien affermir. Pendant qu'elle est bien tendue, on fait glisser le long de la Mèche, en l'embrassant et la serrant fortement, une corde de crin, ou un morceau de cuir de vache d'environ un pied en carré, garni de petits clous rivés, ce qui nettoie la Mèche des parties de chenevottes qui pourraient se trouver à sa superficie, où elles hâteraient la consommation de la Mèche, en propageant le feu trop rapidement.

Les Mèches qu'on lisse avec de la colle sont vicieuses; la colle nuit au progrès du feu.

Les Mèches lissées, on les fait sécher au soleil.

Les Mèches parfaitement sèches, sont pliées par pièces de 10 à 15 toises; chacune doit peser 8 à 9 livres.

On fait des paquets de 10 pièces on de 100 toises.

On les renferme dans des caisses, pour les mettre à l'abri de la poussière, ou dans des tonnes de sapin bien sec. Ces tonnes ont 3 pieds 6 pouces de hauteur, et 2 pieds 6 pouces de diamètre. Chacune contient 3 quintaux de Mèche.

Réception de la Mèche.

Etripez quelques bouts de Mèche, pour voir si l'intérieur ne renferme pas des étoupes sales, pourries, mêlées de grosses chenevottes, de feuilles ou d'autres corps étrangers. Il faut que les Mèches soient fermes sans être trop dures, ni trop serrées; il faut que la lessive ait pénétré jusqu'au centre; la différence de couleur indique le contraire. Les Mèches, enfin, doivent être bien sèches, sans moisissure, ni pourriture: ce que leur couleur et leur odeur annonceront.

On éprouve les Mèches en les allumant. Elles doivent conserver le feu, brûler uniformément, sans interruption, même par un temps humide, et ne se consumer pas trop vite: 4 à 5 pouces doivent durer une heure. Le charbon doit être dur, clair, vif, pointu, résistant lorsqu'on l'appuie sur quelque chose de solide; brûler, percer un papier tendu, et rester allumé.

OUTILS POUR 6 MAÇONS.

6	Ciseaux à tailler la pierre.
6 liv.	Cordeaux.
2	Equerres en fer.
12	Fils-à-plomb.
2	Marteaux.
6	Marteaux de maçons.
1	Masse (grosse).
4	Masses en fer (petites).
2	Massettes.
1	Niveau de maçon.
4	Passe-mortiers.
12	Pieds-de-roi.
12	Pointes à tailler la pierre.

6 Seaux à poignée.
1 Tranche.
6 Truelles.

OUTILS A MINEURS (1).

Pour une Compagnie.	Quantité.	Poids du Fer.		Poids de l'Acier.
		liv.	onc.	onc.
Sonde ou Trépan	2	»	»	»
Aiguilles à pétarder, longues — de 6 pieds et de 16 lignes de diamètre	2	»	»	»
— de 54 pouces	»	24	»	16
— de 4 pieds 6 pouces	2	»	»	»
Curettes longues — de 4 pieds 6 pouces	2	»	»	»
— de 2 pieds	2	»	»	»
Epinglettes (de même longueur que les curettes) — de 4 pieds 6 pouces, et de 5 lignes de diamètre	2	»	»	»
— de 37 pouces	»	»	14	½
— de 2 pieds	2	»	»	»
Grosses Pinces de 5 pieds de loug	2	»	»	»
Moyennes Pinces de 3 pieds 6 pouces de longueur	6	17	7	8
Pinces à main de 2 pieds de long	12	»	»	»
Pistolets (les têtes ne doivent pas être acérées), tous de 20 lig. de diamètre. — de 3 pieds de long.	2	»	»	»
— de 18 à 20 po. de long.	20	»	»	»
Poinçons à tête de Boulons, ou tête ronde d'un pied	20	8	»	3
Poinçons de 2 pieds de longueur	»	2	10	2
Coin de Fer. — grand	72	10	»	8
— petit	»	3	13	6
Chandeliers	48	»	15	»
Ciseaux — grand, de 2 pieds de long	»	6	6	3
— petit, de 1 pied de long	»	2	8	2
Masses à main, de 4 pouces de long	12	7	»	»
Masses à tranche verticale, de 8 à 9 pouces de longueur	6	18	6	13
Masses carrées, de 5 à 6 pouces de longueur totale	6	15	9	»
Pics-hoyaux à tranche horizontale et à tranche verticale, ou Pioches les plus fortes qu'on trouvera	60	6	3	13
Pics à roc, de 10 pouces de longueur totale	12	5	7	6

(1) Les Officiers d'Artillerie pouvant être obligés de suppléer les Officiers de Génie, et ayant reçu, à l'Ecole d'application, de l'instruction sur les Mines, il est utile qu'ils en connaissent les Outils.

	Quantité.	Poids du Fer.		Poids de l'Acier.
		liv.	onc.	onc.
Pics à 2 pointes, l'une à grain d'orge, l'autre un peu aplatie	6	5	2	6 (1)
Becs de canne à tête d'un pied de longueur totale	20	5	12	14
Pics à feuille de Sauge de 16 pouces de longueur totale	12	5	9	6
Ecoupes, ou Pelles rondes	60	»	»	»
Pelles carrées, un peu grandes, dont on peut faire des Dragues	48	3	10	5
Langues de bœufs	12	»	»	»
Louchets	12	3	6½	5
Marteau à main et à panne fendue	8	»	»	»
Refouloir de 48 pouces de longueur totale, pesant 21 ½, avec une cannelure au gros bout de de 2 pieds 3 pouces, pour y loger l'Epinglette lorsqu'on charge le Pétard.				

Nota. On suppose que les Mineurs trouveront au Parc les Outils en bois dont ils auront besoin; qu'on y construira les Treuils des puits, et les Caisses pour tirer les terres; et qu'on leur fournira les Cordes ou Prolonges, et autres petits objets qui leur sont nécessaires, et qui font partie de l'approvisionnement du Parc.

Le Trépan à sonder les terres, a la figure d'une vrille, sa pointe est formée en spirale et s'appelle la *mouche*.

Le reste est fait en cuiller allongée; sa tige est à 8 pans, et elle est terminée par une douille qui s'assemble avec une allonge, au moyen d'un boulon à tige plate et à clavette.

On donne au Trépan, par le moyen de ces allonges, la longueur que l'on juge à-propos. La dernière est terminée par une pièce dans laquelle on passe le manche; elle a 8 pouces de longueur, celle de la cuiller 27 pouces, celle des allonges 15.

Drague est une Pelle carrée, pliée en équerre, à 5 pouces de la douille et renforcée au coude.

La Feuille de Sauge est un Hoyau pointu, élargi en s'arrondissant dans le milieu de sa longueur; il est renforcé, du côté du manche, par une arète qui règne depuis le bord de l'œil jusqu'à la pointe. L'outil est cintré du côté du manche, de façon qu'en l'appliquant sur une règle, les pointes sont élevées.

Pince. Le dessus de la Pince est en ligne droite; elle est équarrie dans le bas, et son bout est coupé en coin en dessous. On réduit à 8 pans la partie qui suit le carré, et le reste est arrondi... Il y en a de 5 longueurs... 6 pieds 6 pouces... 5 pieds... 3 pieds 8 pouces... 3 pieds... 2 pieds 6 pouces.

(1) A chaque pointe.

Pistolets. On en a quelquefois de 4 longueurs, de 3 pieds, de 2 pieds, de 18 pouces, et d'1 pied. Leur taillant, qui est le même, est court et renforcé, et il a plus de largeur que le corps du pistolet n'a de diamètre. Celui de 30 pouces pèse 12 liv. 3 onces, et l'acier 8 onces.

PÉTARD CONTRE LES ROCHERS.

Dans l'établissement d'une Batterie de côte, etc., on a quelquefois besoin de se débarrasser d'un rocher qui résiste aux outils à pionniers, etc. On le fait sauter par un Pétard qui se fait comme il suit :

Dans la partie la plus dégagée du roc, en frappant fortement avec une masse de fer de 6 à 8 liv. sur un pistolet de mineur qui est une aiguille de fer d'environ 2 pieds de longueur de 10 à 12 lignes de diamètre, dont le bout est taillé en ciseau : creusez un trou d'environ 1 pied à 1 pied 6 pouces de profondeur, et de 14 à 15 lignes de diamètre : tournez le pistolet à chaque coup pour qu'il ne s'engage pas, et pour faire le trou rond. Avec la cuiller de l'épinglette de mineur, nettoyez le trou des débris et de la poussière. Mettez l'épinglette par sa pointe dans le trou contre le côté le plus uni, remplissez le trou de $\frac{1}{4}$ au $\frac{1}{3}$ de poudre à canon : remplissez le restant du trou avec de l'argile ou terre grasse, en y mêlant de petites pierres et en le faisant par lits bien battus au moyen d'une pince ou bourroir de fer de la grosseur du trou; ayez soin de tourner souvent l'épinglette en bourrant pour la tenir dégagée et ne pas la casser en la retirant (1). Retirez l'épinglette : remplissez de poudre fine le trou qu'elle laisse; laissez sécher le bourrage : mettez le feu au moyen d'un moine, qui est un morceau d'amadou d'1 à 2 lignes de large, de 8 à 9 de long, qu'on fait passer dans le trou d'un papier dont on recouvre l'amorce : l'amadou doit porter en dessous sur l'amorce, et le papier être fixé au rocher avec de la terre grasse. On allume le bout extérieur de l'amadou et on s'éloigne promptement.

PIQUETS SABOTÉS ET FRETTÉS.

Pour les Ponts, ils ont depuis 5 pieds jusqu'à 6 pieds de haut, et 4 à 5 pouces de diamètre à la tête.

Pour les Cabestans et les Prolonges de chevaux, ils ont 3 pieds de long et 2 pouces 6 lignes à 3 pouces de diamètre à la tête; la pointe est garnie d'une ferrure nommée *Sabot*.

Le Sabot doit avoir 4 oreilles, et 2 doivent être au moins traversées par un rivet : les deux autres seront fixées par des clous.

La Frette du haut doit entrer par le petit côté et non être encastrée; il faut la retenir par deux clous traversant le fer, et par des caboches en dessous.

Il ne faut point d'anneau à piton aux Piquets de Prolonge, parce qu'on les arrache et les vole; il faut à 4 ou 5 pouces du haut, y percer 1 trou de 15 lignes pour recevoir la Prolonge.

---

(1) M. Tardy, ancien Officier d'artillerie, bon observateur, m'a assuré, d'après épreuves répétées, qu'il suffisait de remplir le reste du trou en sable fin, en conservant un canal de lumière pour obtenir le même effet. J'avais pensé qu'on pourrait faire crever ainsi une Pièce de Canon chargée, mise debout, remplie de sable. Je le fis essayer : une Pièce de fer creva; une Pièce de bronze résista.

SOUDURE.

Essai d'une Soudure mise à la Couverture des Caissons pour empêcher l'eau d'y filtrer (1795).

Longueur de la Couture soudée, 30 pouces.	
Temps employé par deux ouvriers à gratter la Couture.	$\frac{1}{2}$ heure.
— A souder la Couture	$\frac{1}{2}$ heure.
Etain employé à cette Soudure	1 once.
Nombre de Clous sondés, 30.	
Temps employé par deux ouvriers à gratter les têtes de Clous	3 heures.
Temps employé à mettre la Soudure sur ces têtes de Clous.	1 heure.
Etain employé à cette soudure	1 $\frac{1}{4}$ once.

Comme il y a 168 clous apparens à souder, il faudrait donc ajouter à ce qu'il faut de temps et de Soudure pour la couture de 30 ponces, 6 fois le temps, et la Soudure, employés aux 30 clous : ce qui fera par Caisson 37 heures pour gratter... 6 heures $\frac{1}{2}$ pour souder, et 8 $\frac{1}{2}$ ouces de Soudure.

Si on employait la Soudure dont on se sert pour les pontons, qui est de $\frac{2}{3}$ étain et $\frac{1}{3}$ plomb, il faudrait la moitié du temps de plus pour souder, c'est-à-dire environ 10 heures.

On croit qu'il est inutile de souder les coutures horizontales.

Dans les Caissons faits dans les 5 Arsenaux primitifs de l'Artillerie, il n'y a qu'une couture verticale à découvert, les deux autres sont masquées par les charnières.

On consomme très-peu de sel ammoniac, parce qu'on ne fait que frotter les parties qu'on veut souder. Lorsque la Soudure est difficile ou que les pièces à souder sont écartées, on met sur le sel ammoniac un peu de résine.

On se sert de 5 fers à souder de différentes grandeurs; le fer à souder est composé d'une tête de cuivre ronge en forme de coin, du poids de $\frac{3}{4}$ à 1 livre, d'une tige en fer rivé, et d'une poignée de bois avec virole en fer; ces outils, chauffés au feu de forge et de charbon de terre, demandent à être réparés 2 fois par jour; on croit que chauffés au feu de charbon de bois, ils résisteraient davantage, mais alors il faudrait augmenter l'intensité de la chaleur.

Nota. Il faut avoir soin d'ôter les charnières, de remplir de Soudure le vide des trous autour de la tige des boulons de la charnière, et après avoir mis les charnières, de garnir encore de Soudure le tour de cette même tige, dans la partie qui les traverse, avant de remettre les écrous.

On fera bien de souder les feuilles de tôle, même dans les contures qui sont sous les charnières.

Cette Soudure autour des tiges des boulons, est absolument nécessaire, surtout dans les Caissons construits hors des 5 Arsenaux d'Artillerie primitifs, pour empêcher l'eau de filtrer dans les Caissons.

On espère n'avoir pas besoin de cette Soudure par le mode d'agrafer les tôles du couvert.

TOILES CIRÉES.

Prenez garde de les enfermer, en les empilant, sans être bien sèches, sans quoi elles s'échaufferont, se brûleront, et pourront même s'enflammer.

Les Toiles cirées du commerce sont d'un mauvais usage; préférez-leur des toiles fortes; surtout les croisées dites *Treillis*, que vous couvrirez de 2 couches de peinture à l'huile.

TRANSPORTS.

La totalité des Transports d'objets d'Artillerie que peut ordonner le Ministre de la Guerre, excepté ceux de l'intérieur des Places, ceux pour l'armement des Batteries de côte, se fait par un Entrepreneur-général des Transports, qui les exécute par terre (1) à 0f,14 et par eau à 0f,05 qu'on lui donne par quintal métrique et par lieue de poste, sauf ceux qu'on ne peut faire qu'à dos de mulet, et ceux du 1er novembre au 1er mai dans le passage du Mont-Cénis et de Suze à Thermignon. Cet Entrepreneur a des Agens dans tonte la France, au moins un dans chaque division militaire, et il fournit un cantionnement de 100,000 fr. Les ordres lui sont donnés par le Ministre, ou, en cas d'urgence, par les Directeurs et Commandans d'Artillerie, en se conformant aux articles d'un marché et d'une instruction imprimés, qui leur ont été envoyés. Chaque expédition est accompagnée d'une lettre de voiture qui constate la date de l'ordre du Transport, le nom du voiturier, la nature du Transport par terre ou par eau : la nature, la quantité des effets à transporter, le N° des caisses, tonneaux, etc., et le poids de chacun : l'époque où les objets seront rendus à destination, quand le Transport a lieu par terre... La pesée se fait devant un Officier d'artillerie, s'il y en a, et on en relate le procès-verbal, signé du Garde d'Artillerie, dans la déclaration d'enlèvement que signe la personne qui fait la remise. Les objets doivent être rendus par terre, de la date de la déclaration d'enlèvement, à une époque déterminée à raison de 5 lieues de poste par jour, sous peine de la retenue de $\frac{1}{3}$ du prix du Transport, si le retard égale $\frac{1}{3}$ du temps fixé. Par eau, le Ministre détermine à-peu-près l'époque d'après la distance et les circonstances qui peuvent retarder. On suppose que le retard ne vient pas de force majeure : si cette force a lieu, elle doit être constatée légalement.

On fait à l'Agent des Transports une réquisition pour enlever les objets, et on lui indique le lieu de destination et la voie à suivre par terre ou par eau. L'Agent doit faire partir par terre 2 jours après la réquisition, et 8 jours après si c'est par eau. Après ce délai, qu'on constate par procès-verbal, si l'Agent n'en fait pas une déclaration par écrit, on fait faire le Transport à ses risques et périls par marché fait devant le Commissaire des guerres; à l'arrivée des objets transportés, le récépissé est donné par la personne à qui ils sont adressés, et sont visés par le Directeur ou Commandant d'Artillerie, ou au moins par le Commissaire des guerres ou son suppléant.

La visite des objets est faite à l'arrivée devant le Voiturier et l'Agent des

(1) En 1810, l'administration de la guerre payait par terre 0f, 14, et par eau 0f, 04.

Transports : les dégradations de l'emballage sont constatées par procès-verbal devant le Commissaire des guerres, dans les 24 heures de la remise ; les avaries qui en proviennent, dans les 3 jours qui suivent : et si elles ne proviennent de force majeure (1), elles sont estimées et payées par l'Entrepreneur. Les avaries des armes sont toujours à sa charge, quand même l'emballage n'est pas dégradé.

Les frais de chargement, de déchargement, d'embarquement et de débarquement, à moins que le lieu de ceux-ci ne soit à une demi-lieue des magasins (alors on paie la distance qui se trouve par terre); les frais de bureau, d'impression, de correspondance, de commission : les droits de route, de navigation existans (le 6 octobre 1808), sont à la charge de l'Entrepreneur.

Pour être liquidé, l'Entrepreneur fournit : l'ordre de Transport, la déclaration d'enlèvement, les récépissés des Gardes d'Artillerie ou des personnes auxquelles les objets ont été adressés, qui mentionneront par quelle voie (de terre, d'eau, à dos de mulets) ils seront parvenus; s'ils sont en bon état : et, dans le cas de perte ou dommage, la valeur du déficit d'après le procès-verbal qu'on a dû en dresser.

Année commune, les Transports d'Artillerie coûtent 7 à 800,000 fr., et leur poids est d'environt 10 millions de kil.

Si on veut comparer la dépense qu'ils coûteraient à les faire par Entreprise ou par les Bataillons du Train, on peut le faire dans les données suivantes :

On suppose qu'un Bataillon ait 800 chevaux en état, marchant 20 jours par mois, se reposant 10;

Faisant 6 lieues par jour, donc 1440 par année, dont 720 traînant charge.

Et menant 180 voitures portant 1500 kilogrammes l'une, en tout 270,000 kil.

Ce Bataillon, en ne comprenant pas la solde des hommes, mais seulement les indemnités de route, et portant en dépense les masses de remonte, de ferrage; les fourrages, les voitures (à 800 fr. l'une, renouvelées tous les 5 ans et coûtant d'entretien $\frac{1}{10}$ du prix) coûtera plus de 612000 fr.

Le Transport par Entreprise des 270,000 kil. à 720 lieues, coûtera . . . . 272160 fr.

On voit, d'après cet aperçu, qu'il faut environ 3 Bataillons pour faire ce service, et qu'il coûte plus du double que par l'Entreprise; mais comme les Bataillons du Train sont un moyen puissant de bien faire la guerre, *fléau du Ciel*, *affreux mais nécessaire*, et qu'il faut au moins en entretenir les cadres en temps de paix, on pourrait, pour en diminuer la dépense, employer 2 à 3000 chevaux conservés dans les Bataillons, à faire le service des transports. On observe que ce mode consommera plus de chevaux, et que les avaries des objets transportés ne seront plus payés comme par l'Entreprise. Il faut observer encore de ne pas morceler en relais sur les routes les chevaux des Bataillons, si on ne veut perdre à-la-fois et les chevaux, et les hommes et la discipline; mais quand la route est longue, on peut envoyer à mi-chemin entre deux stations, au-devant du convoi qui vient, un détachement égal pour prendre ses voitures et les amener à destination.

(1) La force majeure n'existe pas, lorsqu'on a pu l'éviter par les précautions ordinaires.

PRÉCIS

DE L'EXERCICE DES BOUCHES A FEU.

Disposition des Hommes, et de l'Approvisionnement pour les Pièces de Siége et de Place.

Pièce de Siége, servie par 8 *hommes.*

A gauche.	*A droite.*
3 Servans, 1 Canonnier. L'Ecouvillon.... le Refouloir.... 3 Leviers.... 1 Masse.... les Boulets.	3 Servans, 1 Canonnier. Le Chapiteau.... le Balai.... 3 Leviers.... 1 Masse.... les Bouchons.

Pièce de Place, servie par 5 *hommes.*

A gauche.	*A droite.*
2 Servans, 1 Canonnier. L'Ecouvillon.... le Refouloir.... 2 Leviers.... 1 Coin d'arrêt.... les boulets.	2 Servans. Le Chapiteau.. le Balai.... 2 Leviers.... 1 Coin d'arrêt... les Bouchons.

Pièce de Côte, servie par 5 *hommes.*

Comme à la Pièce de Place; mais il n'y a qu'un coin d'arrêt placé du côté opposé à celui par où on met le feu : et 3 Leviers, 1 à droite, 1 à gauche pour les Servans, et le troisième, qui est le Levier directeur.

A chaque côté de la Pièce, sur l'alignement des Servans, il y a un Sabot pour les Boute-feux.

Obusier de 8 pouces, servi par 5 hommes.

A gauche.	*A droite.*
2 Servans, 1 Bombardier.	2 Servans.
2 Leviers... 1 Ecouvillon à refouloir... 1 Quart-de-Cercle. 1 Boute-feu à 20 pas en arrière. Des Bombes à 20 pas en arrière. 1 Masse.	2 Leviers... 1 Balai... 1 Chapiteau... 1 Panier, contenant : 1 Curette, 1 Sac-à-Terre, le Plomb, 1 Spatule, 1 Maillet, 1 Chasse-fusées, des Eclisses. 1 Masse.

Commandemens *avant et après l'École.*

Avant l'École.

Front. *Quand les hommes sont arrivés derrière leur Pièce.*
Canonniers et Servans à vos postes. — Marche.
Front. *Quand chaque Canonnier et Servant est à sa place,*
Approvisionnez — la Batterie.

Après l'École.

Canonniers et Servans, à vos postes. — Marche.
Front.
Aux — Leviers.
Pour mettre en batterie — embarrez.
En — batterie.
La Pièce — hors d'eau.
Placez le Chapiteau... dressez les Leviers.
Par le flanc gauche et par le flanc droit. — A gauche et à droite,
Marche.
Halte.
Par le flanc { gauche. / droit. } A { gauche. / droite. }
Serrez en masse — marche.
En avant — marche. (*Pour prendre les armes aux Faisceaux.*)

Commandemens pour les Pièces de Siége (1).

Gauche.		*Droite.*
1. 2. 3.	1. Aux — Leviers.	1. 2. 3.
1. 2. c. 3.	2. Embarrez.	1. 2. c. 3.
T.	3. Hors — de Batterie.	T.
1. 2.	4. Au Bouton — à la Masse.	1. 2. c.
1. 2. 3.	5. Posez — vos Leviers.	1. 2. 3.
1. c.	6. A l'Ecouvillon, bouchez la Lumière.— A la Poudre.	1. 3.
1.	7. Ecouvillonnez.	1. 3.
1.	8. L'Ecouvillon à sa place — au Refouloir.	
1.	9. La Poudre — dans le Canon.	1.
1. 2.	10. Refoulez.	1. 2.
1.	11. Le Boulet dans le Canon.	1.
1. 2.	12. Refoulez.	1. 2.
1. c.	13. Le Refouloir — à sa place.	1.
1. 2. 3.	14. Aux — Leviers.	1. 2. 3.
1. 2. 3.	15. Embarrez.	1. 2. c. 3.
1. 2. 3.	16. En batterie.	1. 2. 3.
1. 2. 3.	17. Pointez.	1. 2. c. 3.
1. 2. 3.	18. Posez — vos Leviers.	1. 2. 3.
c.	19. Dégorgez, — amorcez.	3.
T.	20. Au Boute-feu — à la Masse.	T.
2. c. 3.	21. Marche.	2. c. 3.
2. c. 3.	22. Front.	2. c. 3.
2.	23. Boute-feu — Marche.	c.
2.	24. Haut le bras.	
2. 1.	25. Feu.	1.

A la Muette.

Chargez.... (Quand on voudra faire feu, on fera faire un roulement).

Au Boute-feu — à la Masse.

Marche, etc.

(1) Les chiffres 1, 2, 3 désignent les Servans; la lettre C le Canonnier; la lettre T veut dire tous les hommes de ce côté. Les chiffres, etc. qui sont vis-à-vis chaque Commandement, désignent les Servans ou Canonniers qui se mettent en mouvement pour l'exécuter. Il en sera de même pour les Commandemens des autres Bouches à feu.

Commandemens pour les Pièces de Place.

Gauche.				*Droite.*		
1.	2.		1. Aux — Leviers.	1.	2.	
1.	2.		2. Embarrez.	1.	2.	
1.	2.		3. Hors — de Batterie.	1.	2.	
1.	2.	C.	4. Au Bouton — à la Masse.	1.	2.	
1.	2.		5. Posez — vos Leviers.	1.	2.	
1.		C.	6. A l'Ecouvillon, bouchez la Lumière— à la Poudre.	1.	2.	
1.			7. Ecouvillonnez.	1.	2.	
1.			8. L'Ecouvillon à sa place — au Refouloir.			
1.			9. La Poudre — dans le Canon.	1.		
1.	2.		10. Refoulez.	1.	2.	
1.			11. Le Boulet — dans le Canon.	1.		
1.	2.		12. Refoulez.	1.	2.	
1.		C.	13. Le Refouloir — à sa place.	1.		
1.	2.		14. Aux — Leviers.	1.	2.	
		T.	15. Embarrez.			T.
1.	2.		16. En batterie.	1.	2.	
1.	2.	C.	17. Pointez.	1.	2.	
1.	2.		18. Posez — vos Leviers.	1.	2.	
		C.	19. Dégorgez, — amorcez.	2.		
		T.	20. Au Boute-feu — à la Masse.			T.
2.		C.	21. Marche.	2.		
		C.	22. Front.	2.		
2.		C.	23. Boute-feu — Marche.			
2.			24. Haut le bras.			
2.	1.		25. Feu.	1.		

Commandemens pour les Pièces de Côte.

Gauche.				*Droite.*	
1.			1. Aux — Leviers.	1.	
1.	2.		2. Embarrez.	1.	2.
1.	2.		3. Hors — de Batterie.	1.	2.
1.	2.	C.	4. Au Bouton — à la Masse.	1.	2.
1.			5. Posez — vos Leviers.	1.	
1.		C.	6. A l'Ecouvillon, bouchez la Lumière — à la Poudre.	1.	2.
1.	2.		7. Ecouvillonnez.	1.	2.
2.			8. L'Ecouvillon à sa place — au Refouloir.	2.	
1.			9. La Poudre — dans le Canon.	1.	
1.	2.		10. Refoulez.	1.	2.
1.			11. Le Boulet — dans le Canon.	1.	
1.	2.		12. Refoulez.	1.	2.
1.		C.	13. Le Refouloir — à sa place.	1.	
1.			14. Aux — Leviers.	1.	
1.			15. Embarrez.	1.	
1.			16. En — batterie.	1.	
			17. Pointez.		

A ce Commandement,

Le premier prend le Boute-feu, si on met le feu par la gauche, ou, etc. Le second va au Levier Directeur Le Canonnier pointe. La Pièce pointée, il descend et commande FEU.	Le premier embarre sous la Culasse, si on met le feu par la gauche; ou va au Boute-feu, si on met le feu par la droite. Le second va au Levier directeur.

A ce Commandement, le premier Servant qui a embarré sous la Culasse, pose son Levier, prend le Coin d'arrêt pour le placer. L'autre premier Servant met le feu, et rapporte le Boute-feu au Sabot.

Du Tir à Boulet rouge.

Le Font à réverbère, dont on a parlé, page 476, exige 5 hommes pour son service particulier, outre ceux attachés au service général de la batterie, pour apporter le bois, l'eau, les pelottes de glaise (1), les bouchons et les boulets nécessaires. Ce second nombre de Servans auxiliaires, est relatif aux localités, aux consommations, etc., et ne peut être déterminé ici.

Ces 5 hommes sont, { Le Chef de feu,
Le Tiseur,
Le Décrasseur,
2 Servans.

1° *Un Chef de feu...* se place vis-à-vis la porte de sortie des Boulets... les retire de la coulisse, un à un, à mesure que les lui demande le 1er Servant, en choisissant le plus rouge (Avec le crochet à 2 pointes, il le saisit en arrière, le soulève en pesant sur le manche, et lui fait franchir le bout, dit *heurtoir de la coulisse...*), fait remettre par ce Servant des Boulets froids, s'il est nécessaire, en indiquant la coulisse d'où il en a tiré; avertit le Tiseur de mettre le bois dans la chauffe, lorsqu'il en faut . . . . A moins qu'il ne soit sûr de la fin du tir, il doit faire mettre des Boulets de façon que les coulisses soient toujours aux $\frac{3}{4}$ pleines.

Quand on charge de Boulets le Fourneau, pour la première fois, à chaque feu il doit placer son double crochet au bas de chaque coulisse, pour recevoir le choc des 4 premiers Boulets, pour que ce choc ne les détruise pas..... On met les Boulets aussitôt que le feu est allumé et qu'on voit clair sous la voûte.

2° *Un Tiseur...* à gauche du Chef de feu, vis-à-vis la porte de la chauffe... Il prépare la chauffe pour le feu, en mettant sur sa grille des copeaux, puis de petits fagots; enfin, du bois jusqu'à la voûte; il y met le feu sur l'ordre qu'il en reçoit; il dispose du bois sur la pierre, à côté de la chauffe, à mesure qu'il le consomme en la chargeant, afin d'opérer promptement et de laisser le moins possible la porte de la chauffe ouverte. Il enlève et replace cette porte, au moyen d'un crochet placé sur le Fourneau.

3° *Un Décrasseur*, pour les Boulets rouges... se place près de la pierre à décrasser... Si le boulet a été long-temps rougi, il se calcine, s'encrasse; pour y remédier, il fait arriver le Boulet dans la pierre à décrasser, qui est à coulisse, lui fait parcourir deux ou trois fois la longueur de cette pierre, avec le casque, puis le conduit dans la cuiller du Canonnier. Pour décrasser, il tient le casque en travers devant lui, la main droite à l'extré-

(1) *Voyez* la note ci-après sur ces Pelottes

mité du manche, près du casque, la main gauche à l'autre extrémité. Il doit, en élevant la main gauche, faire hausser la queue du casque, quand il tire le boulet de droite à gauche, et au contraire baisser la queue du casque lorsqu'il veut pousser le Boulet de gauche à droite, afin que le casque ne s'échappe pas de dessus le Boulet.

4° *Un 1er Servant* pour mettre les Boulets froids dans le Fourneau.... se place au haut de l'escalier, vis-à-vis la porte d'entrée, pour les Boulets... Il avertit le Chef de feu de retirer un Boulet rouge, sitôt qu'il voit venir des Canonniers, ayant leur cuiller, pour en prendre. Au commandement du Chef de feu de mettre des Boulets froids dans telle ou telle coulisse, il prend le crochet placé sur la pierre de taille, devant la porte où il est placé, enlève cette porte, la suspend; prend les Boulets qui sont sous la pierre basse à sa droite, les place dans les coulisses et suivant le nombre indiqué, replace la porte.

5° *Un 2e Servant...* sur le terre-plein à droite du premier. Il tient garnie de Boulets la pierre où les prend le 1er Servant. Au moyen de deux seaux et de l'eau qu'on tient à proximité, il entretient 2 pouces d'eau dans le cendrier, en la versant par l'entrée du brasier. Avec le râble, il retire du cendrier les braises éteintes, pour empêcher qu'elles ne l'obstruent.

Le Tir fini, on laisse les Boulets qui sont dans le Fourneau : les 5 Servans porteut au magasin les armemeus, les ustensiles relatifs au Fourneau, la porte du cendrier, les baquets et seaux. Les Servans auxiliaires rapportent le restant des bois.

Le Garde-magasin ferme la porte pour l'entrée des Boulets, y met le cadenas, dont il garde la clef.

Ustensiles pour le Tir à Boulet rouge, et Objets nécessaires au service du Fourneau.

(Il faut un Fourneau pour fournir des Boulets à 12 Canons.)

2 *Crochets doubles en fer* pour retirer les Boulets : ils sont de rechange tour-à-tour quand l'un est échauffé. Celui dont on se sert est près de la porte par laquelle on retire les Boulets : celui de rechange est dans le baquet, à rafraîchir :

5 pi. 6 p°. » lig. longueur totale... 10 lig. diamètre du manche... ½ calibre du Boulet qu'il doit retirer, est la distance des Crochets de dehors en dehors, après la courbure qu'ils ont en se réunissant au manche.

» » 6 Diamètre des Crochets.

» » 6 Quantité dont ils s'écartent en s'éloignant du manche.

La courbure des Crochets embrasse les ⅔ de la demi-circonférence du Boulet.

NOTA. Ce Crochet peut servir au 24.

1 *Casque* à décrasser les Boulets trop long-temps chauffés. On l'appuie contre le Fourneau, près la pierre à décrasser : ce sont deux bandes de fer de 10 lignes de large, soudées ensemble et en croix par leur milieu, ayant 3 lignes d'épaisseur; l'une longue de 15 pouces, l'autre de 17; on les recourbe en forme de ⅔ à-peu-près d'ellipsoïde, ayant 7 ½ pouces de

distance entre les bouts de la longue bande et 7 pouces entre les bouts de la petite; l'on fait rentrer de 6 à 8 lignes dans la figure, les 2 bandes à leur croisure : leurs 4 bouts sont unis à une 3e bande de même largeur et épaisseur; sur la plus longue des deux premières est solidement fixé un manche en fer quadrangulaire, ayant la largeur de la bande dans un sens et 18 lignes dans l'autre, à sa base seulement. Cette partie quadrangulaire a environ 4 pouces de longueur, et se termine en pointe d'environ 8 pouces de longueur, qu'on enfonce en un manche de bois pour l'y fixer. Ce manche a 20 pouces de long, sur 14 à 15 lignes de diamètre; une virole en fer de 10 lignes de largeur et de 3 à 4 d'épaisseur est au bout (vers le casque) pour l'empêcher de se fendre.

1 *Tenaille* pour ramasser les Boulets qui tomberaient par terre... On l'appuie contre le mur du Fourneau, du côté des Boulets... Cette Tenaille en fer a des branches de 18 pouces de longueur depuis son axe, qui vont en s'arrondissant et se terminant à chaque bout par un saillant perpendiculaire de 3 pouces, à droite et à gauche, formant avec elle une mâchoire de forme circulaire. En-delà de l'axe, en arrière, les branches se terminent en pointe et ont environ 30 pouces de longueur : ces pointes s'adaptent à des manches de bois de 18 pouces de longueur, de 14 à 15 lignes de diamètre, renforcés de viroles au bout qui les reçoit. Les mâchoires ont 10 lignes de large, les saillans 8; l'épaisseur des uns et des autres est de 4 lignes.

1 *Cuiller* (qu'on nomme aussi *Bague*) pour porter le Boulet rouge au Canon, est entre les mains du 1er Servant de droite des Canonniers... C'est une zone de sphère, large de 12 lignes, ayant un manche en bois, ou même deux pour faciliter le service. (Pour le 36, le diamètre supérieur est de 6 pouc. 5 lignes, l'inférieur a 5 pouces 9 lignes; celui-ci doit être toujours plus petit que le calibre du Boulet.) L'épaisseur de la zone est de 4 lig. On renforce encore quelquefois cette cuiller par une zone intérieure de 2 à 3 lignes. Les manches en fer, après une partie quadrangulaire de 3 pouc., se terminent en une pointe de 8 à 10 pouces de longueur, qu'on enfonce dans des manches de bois qui ont 2 pieds 2 pouces de longueur.

1 *Crochet* pour lever les portes du Fourneau du côté de la chauffe... On le place sur le Fourneau, au-dessus de la chauffe... C'est une barre de fer carrée d'1 pied de longueur, formant à chaque bout un crochet carré de 16 pouces de côté. Quand la porte de la chauffe ne peut être maniée à cause de sa chaleur et qu'il faut l'ouvrir, on l'enlève en passant le Crochet dans l'anse de la porte, et on la suspend à l'anneau qui est, à cet effet, au-dessus de la porte, par l'autre bout du Crochet.

1 *Crochet* pour lever la porte de l'entrée des Boulets... On le place sur la pierre qui répond à cette porte, a un usage semblable.

1 *Râble* pour tirer les braises du cendrier... On le place dans le couloir servant de brasier qui se trouve près du Fourneau... On ne doit tirer du cendrier que la braise éteinte par l'eau qu'on y entretient; on ne doit point obstruer le brasier, il faut y conserver le passage à l'eau que l'on y verse pour se rendre au cendrier. Son manche, en fer quadrangulaire, a 4 pieds 6 pouces de longueur; sa pelle a 3 pouces 10 lignes de largeur contre le manche; sa partie courbée a 20 lignes de flèche, l'autre partie 36 à 40 lignes de hauteur.

1 *Porte de tôle* pour fermer une des ouvertures du cendrier... Elle doit être habituellement devant l'ouverture du cendrier; une fois le Fourneau allumé, on n'a aucune raison de l'ouvrir. C'est un segment de cercle de 26 pouces de corde et de 14 pouces de flèche.

1 *Baquet* plein d'eau... Placé du côté de la chauffe... Sert à rafraîchir le crochet avec lequel on retire les Boulets.

2 *Seaux*... Placés vers l'entrée du brasier... Servent à aller chercher l'eau.

Des Boulets... sont sur le terre-plein, vers le brasier, près la pierre la plus basse, où on les pose avant de les mettre dans le Fourneau... Les Boulets doivent être rouge-cerise clair, pour mettre dans la Pièce; moins rouges ils pourraient se loger dans le bois sans l'enflammer; plus chauffés, ils pourraient se briser par le choc.

Du Bois en bûches... Placé sur le Fourneau.... Pour entretenir le feu.... Les bûches doivent avoir 15 pouces de longueur sur 3 à 4 pouces de grosseur au plus... Il faut empêcher le bois de se tasser, le tenir debout, au moyen d'un grappin, pour donner plus de flamme, c'est elle qui échauffe; il faut, enfin, maintenir une chaleur égale.

Des Fagots (petits) pour allumer... Placés sur le bois... Sont longs de 18 pouces sur 6 pouces de grosseur (quelques copeaux si l'on peut).

1 *Tonneau* ou *Cuve*... En arrière du Fourneau... Pour fournir l'eau nécessaire.

De la Glaise, si on n'emploie pas les bouchons de foin mouillé. Elle doit être sans gravier, point sableuse, ni sèche, ni trop humide; mais grasse, sans mélange et bien pétrie; trop sèche, trop maigre, elle se fend et laisse des interstices dangereux : trop humide, elle encrasse le Canon, ne s'applatit pas sous le refouloir qui s'y enfonce et produit les mêmes inconvéniens. Lorsqu'elle a reçu, par le pétrissage, son degré de pureté et de mollesse, on en fait, avec une mesure, des volumes égaux à celui du Boulet (1), et on les façonne en Boulets oblongs, pour les faire entrer aisément dans l'ame du Canon. Ces détails de soins sont très essentiels.

Des Gargousses en carton ou en parchemin. (*Voyez* pag. 477.) (On a proposé de diminuer les charges d'$\frac{1}{6}$, mais c'est inutile.)

1 *Refouloir* à plaque de fer sous la masse, dont le diamètre doit être un peu plus fort que celui du Boulet. La plaque empêche la glaise d'adhérer à l'écouvillon, et emporte, en raclant mieux les parois de l'ame, la glaise qui s'y attache.

---

(1) On a quelquefois prescrit de faire ces Pelottes égales en volume à un cylindre dont l'axe et le diamètre soient égaux au calibre du Boulet; mais cette masse est trop forte, en la pétrissant en Boulet oblong, on pourrait le faire en sorte qu'il ne pourrait pas entrer. La Pelotte sur le Boulet, doit être d'$\frac{1}{3}$ à $\frac{1}{2}$ de son volume... Si on emploie les Pelottes de glaise au lieu de foin mouillé, il faut, pour cet objet, 1 homme de plus par Pièce.

Commandemens pour les Pièces de Côte, tirant à Boulets rouges.

(On va donner quelques détails sur ce tir, parce que les Canonniers y sont moins exercés, et que les négligences peuvent être dangereuses. Il faut un troisième Servant de gauche si la bague a deux manches.)

Gauche.				*Droite.*	
1.	».	».	1. Aux Leviers.	1.	».
1.	2.	».	2. Embarrez.	1.	2.
1.	2.	».	3. Hors — de batterie.	1.	2.
1.	2.	c.	4. Au Bouton, à la Masse (1).	1.	2.
1.	».	».	5. Posez vos Leviers.	1.	».
1.	».	c.	6. A l'Ecouvillon, bouchez la Lumière, — à la Poudre.	1.	2.
1.	2.	».	7. Ecouvillonnez (2).	1.	2.
».	2.	».	8. L'Ecouvillon à sa place, — au Refouloir.	».	2.
1.	».	».	9. La Poudre — dans le Canon.	».	
1.	».	».	10. Refoulez.	».	
1.	».	».	11. Changez de Refouloir.		
1.	2.	3.	12. La Glaise — dans le Canon.	1.	2.
1.	».	c.	13. Refoulez.	1.	».
1.	2.	3.	14. Le Boulet — dans le Canon.	1.	».
1.	».	».	15. Le Valet mouillé — dans le Canon.	1.	2.
1.	».	».	16. Refoulez.	1.	».
1.	».	c.	17. Le Refouloir — à sa place.	1.	».
1.	».	».	18. Aux Leviers.	1.	».
1.	».	».	19. Embarrez.	1.	».
1.	».	».	20. En — Batterie.	1.	».
1.	2.	c.	21. Pointez.	1.	2.

Détails sur les temps changés, qui sont le

10e. Les 1ers Servans refoulent 2 petits coups sur le bouchon sec mis sur la Poudre.

11e. Le 1er Servant de gauche retire le Refouloir en bois, prend le Refouloir à plaque, l'enfonce jusqu'au bouchon, pour nettoyer l'ame, de la glaise qui peut s'y être attaché.

12e. Le 1er Servant de gauche retire le Refouloir à plaque.

Le 1er Servant de droite reçoit la Pelotte de glaise du 2e de droite (le 2e de droite va la chercher au 8e temps, après avoir remis le bouchon de la Poudre), et l'introduit dans le Canon.

Les 1ers Servans l'enfoncent avec le Refouloir à plaque.

Le 2e et le 3e de gauche prennent la Bague et vont chercher le Boulet.

Le 2e de droite va chercher le Bouchon mouillé (il le trempe dans la baille ou baquet d'eau le plus voisin) ou la glaise pour mettre sur le Boulet.

---

(1) Au lieu de placer la Pièce horizontalement, il faut l'incliner vers la culasse pour que le Boulet y roule naturellement.

(2) Il faut écouvillonner avec soin, avec l'écouvillon humecté, et passer souvent le tire-bourre, surtout si on emploie les gargousses de parchemin.

13e. Les 1ers Servans refoulent 6 coups, et plus s'il le faut, sur la glaise pour l'enfoncer, l'applatir; retirent le refouloir, le mettent sur l'embrasure.

Le Canonnier dégorge, amorce et place l'étoupille. (Il faut absolument se servir d'étoupille.)

14e. Le 1er Servant de gauche reçoit le Boulet du 2e, si la Bague n'a qu'un manche.

Les 1ers Servans prennent la Bague des 2e et 3e Servans, si elle en a deux, introduisent le Boulet dans l'ame du Canon.

Le 1er Servant de gauche rend la Bague au 2e, qui la met en place.

15e. Le 1er Servant de droite met le bouchon mouillé, qu'il reçoit du 2e de droite.

Les 1ers Servans l'enfoncent avec le Refouloir à plaque, et s'assurent qu'il est à fond, par un repert sur la hampe du Refouloir.

16e. Les 1ers Servans refoulent 2 coups.

17e, etc. Comme aux Pièces tirées à Boulet froid.

Affût de Côte à Casemate, ou du G. Meunier.

Il y a aussi quelques différences, qu'on va indiquer, entre le service du Canon sur l'Affût de côte ordinaire, et celui sur l'Affût à casemate.

Il faut 5 hommes, comme à l'Affût de côte.

Les armemens et les attirails sont les mêmes; il faut de plus à celui-ci, un Palan équipé à 6 brins et une Estrope, placés à gauche de la Pièce. (L'Estrope est une élingue, avec un anneau en fer.) Le Canonnier et les 2es Servans disposent le Palan derrière le grand Châssis, au commandement *Approvisionnez — la Batterie:*

Commandemens.

1. *Aux Leviers.* (On n'ajoutera rien aux commandemens exécutés comme à l'Affût de côte.)

2. *Embarrez* . . Les 1ers Servans embarrent dans les Mortaises du Treuil... le Canonnier accroche l'Estrope à la queue de l'Affût... le 2e de gauche passe le Crochet du Palan dans l'Anneau, au bout de l'Estrope... le 2e de droite passe l'autre crochet du Palan dans l'Anneau placé derrière la Batterie pour cette manœuvre.

Le Canonnier se place le plus près du Châssis, le 2e de gauche à sa droite, le 2e de droite à la droite de celui-ci.

3. *Au secours.* . Le Canonnier et 2 Servans de la Pièce voisine se portent au Palan et se placent à la suite des hommes de la Pièce qu'on manœuvre.

4. *Hors de batterie.* Les 2 premiers Servans pèsent sur leurs Leviers; les 6 autres agissent sur le Palan et mettent la Pièce hors de batterie. (Ce secours de 3 hommes n'est nécessaire que la première fois.)... La Pièce hors de batterie, les 2 premiers Servans débarrent, le Canonnier décroche l'Estrope, tous reprennent leurs postes.

5. *Au Bouton, — à la Masse.*

6. *Posez — vos Leviers.*

7. *A l'Ecouvillon, Bouchez,* etc.

8. *Ecouvillonnez.*

9e. *L'Ecouvillon à sa place, — au Refouloir.* Le premier de gauche porte l'Ecouvillon à sa place, prend le Refouloir et le pose dans l'embrasure.

Commandemens.

10. *La Poudre dans le Canon.*
11. *Refoulez.*
12. *Le Boulet — dans le Canon.*
13. *Refoulez.*
14. *Le Refouloir — à sa place.*
15. *Aux — Leviers.*
16. *Embarrez.* Les premiers Servans embarrent dans les Mortaises du Treuil.
17. *En — Batterie.* Les 1ers Servans remettent la Piece en batterie et reprennent leurs postes.
18. *Pointez.*

Affût marin.

On met 2 troisièmes Servans, l'un à droite, l'autre à gauche; ils vont au secours des seconds quand on met en batterie ou hors de batterie.

Au commandement *Embarrez*, si on met en batterie, les 1ers Servans font face à l'Epaulement et embarrent sous la fusée de l'Essieu de devant, et les 2es sous les Roues de derrière... Si l'on pointe, les 1ers Servans tournent le dos à l'Epaulement et embarrent sous les fusées de l'Essieu de derrière, et les 2es au derrière des Flasques.

Quand on pointe, le 3e de gauche place les Coins et les Traverses au besoin, sous la Culasse, que soulèvent avec leurs leviers le 2e de droite et le 1er de gauche, suivant l'indication du Canonnier pointeur.

Les 2 premiers Servans montent sur l'Epaulement pour écouvillonner et refouler au commandement *à l'Ecouvillon, bouchez,* etc.... Ils en descendent au commandement *l'Ecouvillon à sa place.* (Ce mode de monter sur l'Epaulement me paraît vicieux et peu nécessaire, etc.)

Commandemens pour l'Obusier de Siége.

Gauche.				Droite.	
1.	2.		1. Aux — Leviers.	1.	2.
1.	2.		2. Embarrez.	1.	2.
1.	2.		3. Hors — de Batterie.	1.	2.
	T.		4. Au Bouton — à la Masse.		T.
1.	2.		5. Posez — vos Leviers.	1.	2.
1.		b.	6. Nettoyez — l'Obusier.	1.	
T.			7. A la Poudre, — à l'Obusier.	2.	
2.	1.		8. La Poudre — dans l'Obusier.	2.	1.
1.	2.	b.	9. L'Obus — dans l'Obusier.	1.	
1.	2.		10. Aux — Leviers.	1.	2.
	T.		11. Embarrez.		T.
1.	2.		12. En — Batterie.	1.	2.
1.	2.	b.	13. Donnez les degrés, — pointez.	1.	2.
2.			14. Posez — vos Leviers.	1.	2.
		b.	15. Dégorgez, — amorcez.		
	T.		16. Au Boute-feu, — à la Masse.		T.
2.		b.	17. Marche.	2.	
2.		b.	18. Frout.	2.	
		b.	19. Boute-feu — marche.		
		b.	20. Haut le bras.		
			21. Feu.	1.	

DISPOSITION DES HOMMES,

Et de l'Approvisionnement pour les Mortiers et Pierriers.

Mortiers de 12 pouces, 10 pouces et Pierrier, servis par 5 Hommes.

A gauche.	*A droite.*
2 Servans, 1 Bombardier. 2 Leviers... 1 Ecouvillon (1) portant 1 Refouloir... (1 Dégorgeoir, 1 sac à Etoupilles, 1 paire de Manchettes pour le Bombardier, 1 Quart-de-cercle... 1 double Crochet de fer, vis-à-vis le milieu de l'Affût). Des Bombes à 20 pas en arrière de la Batterie. 1 Boute-feu à 20 pas en arrière de la Batterie.	2 Servans. 2 Leviers.... 2 Coins de mire.... 1 Balai.... 1 Panier contenant : 1 Curette, 1 Sac-à-terre, 1 à plomb, 1 Spatule, 1 Maillet, 1 Chasse-Fusées, des Eclisses et des Fiches.

NOTA. Dans le Pierrier, il ne faut ni crochet de fer, ni spatule, ni maillet, ni chasse-fusées, ni bombes, ni éclisses.
Il faut de plus, des Plateaux de bois pour mettre sur la Poudre, et des Paniers remplis de pierres pour les Pierriers.

Mortiers de 8 pouces, servis par 3 Hommes.

Gauche.	*Droite.*
1 Servant, 1 Bombardier. 1 Levier.	1 Servant. 1 Levier.

Le reste, comme au Mortier de 10 pouces, excepté qu'il ne faut pas de Crochet de fer.

Commandement avant et après l'École.

Avant l'École.

Front. *Quand les Hommes sont arrivés derrière leurs Mortiers.*
Bombardiers et Servans à vos Postes. — Marche.
Front. *Quand chaque Bombardier et Servant est à sa place.*
Approvisionnez — la Batterie.

(1) Ils seront séparés à l'avenir.

Après l'École.

Bombardiers et Servans à vos Postes. — Marche.
Front.
Aux — Leviers.
Embarrez.
En — Batterie.
Renversez — le Mortier.
Rangez les Leviers. — Placez le Tampon.
Par le flanc gauche, et par le flanc droit — à gauche et à droite.
Marche.
Halte.
Par le flanc { droit, / gauche, } à { droite, / gauche.
Serrez en masse. — Marche.
En avant — Marche. *Pour prendre les Armes aux Faisceaux.*

Commandemens pour les Mortiers (1), *Pierriers.*

Gauche.					*Droite.*		
1.	2.			1. Aux — Leviers.	1.	2.	
		T.		2. Embarrez.			T.
1.	2.		b.	3. En — batterie.	1.	2.	
1.	2.			4. Posez — vos Leviers.	2.		
1.			b.	5. Nettoyez — le Mortier.	2.		
		T.		6. Dressez — le Mortier.			T.
1.			b.	7. A la Poudre, — à la Bombe.	1.		
2.			b.	8. La Poudre — dans le Mortier.	1.		
1.	2.			9. La Bombe — dans le Mortier.	1.	2.	
		T.		10. Baissez — le Mortier.			T.
1.	2.			11. Aux — Leviers.	2.		
1.	2.		b.	12. Donnez les degrés — pointez.	1.	2.	
1.	2.			13. Posez — vos Leviers.	1.	2.	
			b.	14. Dégorgez. — Amorcez.	1.	2.	
		T.		15. Au — Boute-feu.			T.
		T.		16. Marche.			T.
2.			b.	17. Front.	1.	2.	
1.				18. Boute-feu — Marche.			
1.			b.	19. Haut le Bras.			
1.				20. Feu.			

(1) Pour les Mortiers de 8, les premiers Servans s'acquittent des fonctions des seconds, chacun de son côté.

SERVICE ET MANŒUVRES

DES PIÈCES DE BATAILLE.

Voyez, page 204, pour l'Armement et l'Assortiment nécessaire.

Service d'une Pièce de 4, par 8 Hommes.

Il faut 2 Canonniers et 6 Servans d'Artillerie.
Toutes les Bricoles pendront de gauche à droite.
Tous les Sacs à Cartouches et à Lances à feu pendront de droite à gauche, en dessus des Bricoles.

Hommes de gauche.	*Hommes de droite.*
En avant, s'accrochent de la main droite. En retraite, s'accrochent de la main gauche.	En avant, s'accrochent de la main gauche. En retraite, s'accrochent de la main droite.
1er *Servant*, a une Bricole, un Sac à Cartouches, est pourvoyeur de de la Pièce, est à hauteur de la bouche de la Pièce. En avant, s'accroche à la tête d'Affût; en retraite, à la Flotte.	1er *Servant*, a une Bricole, 1 Ecouvillon qu'il porte horizontalement de la main droite, en marchant en avant, et de la gauche en retraite. Il écouvillonne et charge, est à la hauteur, etc.
2e *Servant*, a une Bricole, un Dégorgeoir, et un Sac à Etoupilles en ceinture. Il dégorge, met l'Etoupille, et fait le signal du feu, est à hauteur du Bouton. En avant, s'accroche à la Flotte; en retraite, à la Crosse.	2e *Servant*, a une Bricole, un Sac à Lances à feu, un Porte-lance ou un Boute-feu qu'il porte en dehors de la Pièce, est chargé du seau, met le feu à la Pièce au signal du 2e Servant de gauche, ou au commandement de l'Officier, est à la hauteur, etc.
Canonnier, bouche la Lumière et pointe; en avant, saisit des deux mains le Levier de pointage de gauche; en retraite, le soutient de la main gauche, est à hauteur des Crosses.	*Canonnier*, dirige la Pièce, fait le commandement *chargez*; en avant, saisit des deux mains le Levier de droite; en retraite, le soutient de la main droite, est à la hauteur du bout des Leviers de pointage.
3e *Servant*, a un Sac à Cartouches, est pourvoyeur de la Pièce, porte les munitions au 1er Servant de gauche, le remplace au besoin; en avant, se place entre les Leviers et les soutient; en retraite, à la Volée de la Pièce, et aide à son mouvement.	3e *Servant*, distribue les Cartouches du Coffret au pourvoyeur de la Pièce, tient le Coffret fermé; en avant et en retraite, conduit le Cheval de la droite de l'Avant-train.

Service d'une Pièce de 6, par 11 Hommes.

On supprimera du 8 les 2 cinquièmes.

Le 11[e] s'appellera 9[e], et le reste de la manœuvre se fera tout comme au 8, sauf le temps de charge, parce que l'écouvillon doit être à hampe recourbée, et on suivra alors la manœuvre de 4.

Service d'une Pièce de 8, par 13 Hommes.

Quoiqu'on n'attache plus de Servans d'infanterie aux gros calibres, on laisse ce précis de manœuvre subsister tel qu'il est, parce qu'au besoin on peut prendre des hommes de secours et qu'on verra alors les fonctions qu'ils peuvent remplir.

Il faut 2 Canonniers, 6 Servans d'Artillerie, et 5 Servans d'Infanterie *.

Toutes les Bricoles pendront de gauche à droite.

Tous les Sacs à Cartouches et à Lances à feu pendront de droite à gauche par dessus les Bricoles.

En avant, ceux qui ont de longues Bricoles s'accrochent les premiers; en retraite, dans chaque côté, ceux qui ont des Bricoles courtes sont entre ceux qui en ont de longues.

Hommes de gauche.	*Hommes de droite.*
En avant, s'accrochent de la main droite.	En avant, s'accrochent de la main gauche.
En retraite, s'accrochent de la main gauche.	En retraite, s'accrochent de la main droite.
1[er] *Servant* d'Artillerie, a une Bricole longue, point de Sac, reçoit par sa droite la Cartouche des mains des 3[e] et 5[e] Servans.	1[er] *Servant* d'Artillerie, *idem* qu'au 4; il porte l'Ecouvillon, le Refouloir en l'air, en dehors.
2[e] *Servant* d'Artillerie, sans Bricole, *idem* qu'à 4; en avant et en retraite, aux Leviers de manœuvre.	2[e] *Servant* d'Artillerie, sans Bricole, *idem* qu'à 4; en avant et en retraite, aux Leviers de manœuvre.
Canonnier, *idem* qu'à 4.	*Canonnier*, *idem* qu'au 4.
3[e] *Servant* d'Artillerie, a une Bricole courte et 1 Sac à Cartouches; alterne avec le 4[e] et 5[e] Servans de gauche, pour être pourvoyeur de la Pièce.	* 3[e] *Servant* d'Infanterie, a une Bricole courte.
* 4[e] *Servant* d'Infanterie, a une Bricole longue et un Sac à Cartouches; alterne avec le 3[e] et le 5[e] Servans de gauche, pour être pourvoyeur de la Pièce.	* 4[e] *Servant* d'Infanterie, a une Bricole longue.
* 5[e] *Servant* d'Infanterie, a une Bricole courte et un Sac à Cartouches; alterne avec le 3[e] et le 4[e] Servans de gauche, pour être pourvoyeur de la Pièce.	* 5[e] *Servant* d'Infanterie, a une Bricole courte.

11[e] *Servant* d'Artillerie est au Coffret, distribue les Munitions durant l'ac-

tion, tient le Coffret toujours fermé; en avant et en retraite, conduit le Cheval de la droite de l'Avant-train.

Service d'une Pièce de 12, par 15 Hommes.

Il faut 2 Canonniers, 6 Servans d'Artillerie, et 7 Servans d'Infanterie *.
Toutes les Bricoles comme à la pièce de 8.
Tous les Sacs comme à la pièce de 8.
Ceux qui ont des Bricoles s'accrochent comme à la pièce de 8.

Hommes de gauche.	*Hommes de droite.*
1er *Servant* d'Artillerie, *idem* qu'à la Pièce de 8.	1er *Servant* d'Artillerie, *idem* qu'à la Pièce de 8.
2e *Servant* d'Artillerie, *idem.*	2e *Servant* d'Artillerie, *idem.*
Canonnier, idem.	*Canonnier, idem.*
3e *Servant* d'Artillerie, *idem.*	* 3e *Servant* d'Infanterie, *idem.*
* 4e *Servant* d'Infanterie, *idem.*	* 4e *Servant* d'Infanterie, *idem.*
* 5e *Servant* d'Infanterie, *idem.*	* 5e *Servant* d'Infanterie, *idem.*
* 6e *Servant* d'Infanterie; en marchant en avant, est aux Leviers de manœuvre, contre les Flasques; en retraite, à la volée; durant l'action, à la garde des Caissons.	* 6e *Servant* d'Infanterie; en marchant, etc., semblablement au 6e de gauche.

13e *Servant* d'Artillerie, a les mêmes fonctions que le 11e à la pièce de 8.

NOTA. L'OBUSIER de 6 pouces est servi par 13 hommes comme la Pièce de 8. Les 2 Canonniers s'appellent *Bombardiers*. Le 3e Servant de gauche porte les munitions au 1er Servant de gauche, et le remplace au besoin. Le 4e et le 5e de gauche alternent pour fournir les Obus au 1er Servant de gauche.

Remplacement des Hommes tués.

A la Pièce de 4.

Le 1er homme tué sera remplacé par le 2e Servant de gauche, que suppléera le Canonnier de gauche.

Le 2e tué sera remplacé par le Canonnier de gauche, que suppléera celui de droite, alors chargé de trois fonctions.

Le 3e tué sera remplacé par le 2e Servant de droite, que suppléera le 1er Servant de droite.

Aux Pièces de 8 et de 12.

Les hommes tués seront remplacés par les hommes employés à l'Avant-train, à commencer par ceux d'Artillerie, ensuite on suivra l'ordre prescrit à la Pièce de 4.

Positions des Canonniers, etc., dans les mouvemens généraux.

NOTA. Quand les Canonniers, etc. sont en file ou en rang, à droite et à gauche de la Pièce, c'est toujours à 18 pouces en dehors des roues.

A la Pièce de 4 en Parade.

Les Canonniers, etc. font tous face à l'ennemi.

Les 1ers Servans à hauteur de la bouche (l'écouvillon est tenu horizontalement de la main droite).

Les 2es Servans à hauteur de l'essieu, en file des 1ers.

Les Canonniers à hauteur du bouton de culasse, en file des 1ers et 2es Servans.

Les 3es Servans à l'Avant-train, l'un à côté du cheval de droite, l'autre de celui de gauche, ou à hauteur du bout de timon, s'il n'y a point de chevaux.

Le Sergent en arrière des leviers de pointage.

L'Officier au centre des 2 pièces, deux pas en avant de l'alignement des Bouches.

A la Pièce de 4 en Batterie, au Commandement à vos Postes.

Les Canonniers, etc. font tous face à la Pièce, excepté les 3es Servans.

Les 1ers Servans, à hauteur de la Bouche.

Les 2es Servans, à hauteur du Bouton.

Les 2 Canonniers vis-a-vis le milieu des leviers de pointage, sur l'alignement des 1ers et 2es Servans.

Les 3es Servans font face à l'ennemi, l'un à côté du cheval de droite, l'autre de celui de gauche, ou à la hauteur du bout de timon s'il n'y a pas de chevaux, et sur l'alignement des 1ers et 2es Servans.

Le Sergent à l'Avant-train.

L'Officier où sa présence est nécessaire.

A la Pièce de 4 sur l'Avant-train, sans Chevaux.

Les 1ers Servans s'accrochent au bout de l'essieu.

Les 2es Servans s'accrochent à la crosse.

Les 2 Canonniers et les 3es Servans au levier en galère, placé au bout du timon par le Canonnier de gauche; les Canonniers placés contre le timon.

Le Sergent à hauteur du bout de timon, entre les Pièces.

L'Officier en arrière des volées, entre les 2 Pièces.

A la Pièce de 4 sur l'Avant-train, avec Chevaux.

Les Canonniers et Servans se placeront en file à droite et à gauche, distans d'un pas l'un de l'autre : les 1ers Servans à hauteur de la volée, les autres suivant leur rang en avançant vers l'Avant-train.

Le 3e Servant de droite tient la bride du cheval de droite.

Le Sergent à la tête des chevaux entre les Pièces.
L'Officier en arrière des volées entre les Pièces.

A la Pièce de 8 et de 12 en Parade.

Les Canonniers, etc. font tous face à l'ennemi.
Les 1ers Servans à hauteur de la bouche.
(Le refouloir en l'air porté sur l'épaule droite.)
Les 2es Servans, les 2 Canonniers, les 3es Servans sont placés comme à la Pièce de 4.
Les 4es Servans en file derrière les 3es.
Les 5es Servans en file derrière les 4es.
Les 6es Servans en file derrière les 5es.
Le 11e ou 13e Servant se place près du coffret.
L'Officier et le Sergent se placent comme à la Pièce de 4.

A la Pièce de 8 et de 12 en Batterie, au Commandement à vos Postes.

Les 1ers et 2es Servans, les 2 Canonniers et les 3es Servans se placent comme à la Pièce de 4.
Les 4es, 5es et 6es Servans se placent en file derrière les 3es, en allant vers l'avant-train, faisant face à l'ennemi.
Le 11e ou 13e Servant se place au coffret.
L'Officier et le Sergent se placent comme à la Pièce de 4.

A la Pièce de 8 et de 12 sur l'Avant-train, sans Chevaux.

Les 1ers et 3es Servans s'accrochent au bout de l'essieu, les courtes bricoles en dehors.
Les 4es et 5es Servans s'accrochent à la crosse, les courtes bricoles en dehors.
Les 2 Canonniers et les 2es Servans au levier, etc. comme à la Pièce de 4.
Les 6es Servans à droite et à gauche de la volée, poussant aux anses.
Le 11e ou 13e où il pourra être utile.
L'Officier et le Sergent se placent comme à la Pièce de 4.

A la Pièce de 8 et de 12 sur l'Avant-train, avec Chevaux.

Les Canonniers, etc. se placeront comme à la Pièce de 4.
Le 11e ou 13e tient la bride du cheval de droite.
L'Officier et le Sergent se placent comme à la Pièce de 4.

CHANGEMENT D'ENCASTREMENT *de celui de Route à celui de Tir.*

1er Commandement.

Préparez-vous à changer d'Encastrement.

Les deux seconds Servana lèvent lea susbandea; le 2e Servant de droite enraye la roue, le Canonnier de gauche détache les leviers, à l'aide du 1er Servant de gauche, qu'il passe au 1er Servant de droite, au Canonnier de droite, et chacun en garde un.

2e Commandement.

Changez d'Encastrement.

Le 1er Servant de gauche met son levier dans la volée.

Le 1er Servant de droite et le Canonnier de gauche embarrent en pince sous le bouton, à l'aide des 2es Servans, ils soulèvent la culasse.

Le Canonnier de droite, tournant le dos à l'avant-train, place son levier en rouleau sons le premier renfort, l'arrêtoir en delà des flasques, et fait avancer le levier jusqu'au cintre de mire.

Le 1er Servant de droite met son levier en croix sons celui qui est dans la volée.

Le Canonnier de gauche passe le sien dans l'anse de la droite et contient la Pièce.

Le 2e Servant de droite se porte au secours du 1er Servant de droite au bout du levier en croix.
Le 3e Servant de droite se porte au levier qui est dans la volée.
Le 2e et le 3e Servans de gauche se portent au bout de leur côté du levier en croix.

3e Commandement.

Ferme.

Tous agissent ensemble; le Canonnier de droite fait rouler son levier. Ils font ainsi descendre la Pièce doucement dans l'encastrement de tir. Alors les 3es Servans retournent à leurs postes; les 2es replacent les susbandes... Le 2e de droite désenraye la roue.... Les 1ers pèsent sur la volée... Les Canonniers dégagent leurs leviers, les posent debout contre les bras du coffret.... Le Canonnier de gauche relève la vis... Le Canonnier de droite soutient la semelle. Les Canonniers passent leurs leviers dans les anneaux... Les 1ers Servans reprennent leurs postes.

CHANGEMENT D'ENCASTREMENT *de celui de Tir à celui de Route.*

1er Commandement.

Amenez l'Avant-train et changez d'Encastrement.

Les Canonniers ôtent les leviers de pointage qu'on passe au 1er Servant de gauche; on met l'Affût sur l'Avant-train; les 2es Servans ôtent les susbandes et calent les roues. Le Canonnier de gauche couche la tête de la vis contre l'entre-toise de support.

Suivez pour le reste la même disposition que dans le changement d'encastrement précédent (au second commandement).

Pour dégager le levier du Canonnier de droite, le Canonnier de gauche embarre sous le bouton, et le 1er Servant de droite sous le premier renfort; ils soulèvent la culasse à l'aide des 2es Servans; on place ensuite les susbandes et les leviers.

Moyen *d'attacher et de disposer la Prolonge.*

Mesurez 28 pieds à commencer de la clef, enveloppez l'armon de gauche avec le bout qui reste au-delà des 28 pieds; passez-le par les anneaux placés sur le derrière de la sellette; enveloppez-en l'armon de droite, ramenez-le sous le milieu de la grande sassoire, et faites le nœud n° 6. (*Voyez* l'article des Nœuds.) Sur la longueur de la Prolonge, à 8 pieds, mesure prise de la sassoire, on fera le même Nœud, s'il n'y a point d'anneau.

La Prolonge entière sera de 24 pieds : raccourcie, de 16 : doublée, de 12.

MANŒUVRES DE L'AVANT-TRAIN, *etc.*

Otez l'Avant-train (lorsque la volée est vers l'ennemi).

3e Servant de droite, qu'on appelle aussi 8e, lève le timon.

Canonnier de droite décroche la chaîne d'embrelage.

Canonnier de droite, Canonnier de gauche, 2e Servant de droite, 2e Servant de gauche, lèvent la crosse.

3e Servant de droite retire l'avant-train à 3 pas, et s'arrête quand le Canonnier de droite commande *halte.*

Canonnier de droite, Canonnier de gauche, placent le coffret sur l'avant-train.

Canonnier de droite commande *marche*, alors :

3e Servant de droite mène l'avant-train à 20 pas en arrière, en obliquant un peu à droite, et tourne à gauche.

2e Servant de gauche décroche les 4 leviers et les donne à placer aux Canonnier de droite, Canonnier de gauche, 2e Servant de droite, et il place le 4e.

2e Servant de droite décroche le seau, défait l'étrier, prend le porte-lance; le 1er Servant de droite prend l'écouvillon.

Amenez l'Avant-train.

3e (1) Servant de droite amène l'avant-train obliquement à droite, et tourne à gauche à quelques pas de la Pièce.

Canonnier de droite, Canonnier de gauche, 2e Servant de droite, donnent les leviers au 2e Servant de gauche, qui avec le 1er Servant de gauche, les place.

2e Servant de droite accroche le seau.

Canonnier de droite, Canonnier de gauche, placent le coffret entre les flasques.

---

(1) On l'appelle le 9e au 6... le 11e au 8... le 13e au 12.

1[er] Servant de droite place l'écouvillon.
Canonnier de droite, Canonnier de gauche, 2[e] Servant de droite, 2[e] Servant de gauche, lèvent les crosses.
1[er] Servant de droite, 1[er] Servant de gauche, poussent aux roues.
Aux Pièces de 8 et de 12, les 3[es] poussent aux crosses.
La cheville-ouvrière entrée, le Canonnier de droite met le crochet de la chaîne d'embrelage en dessus de l'anneau, si on n'a pas changé d'encastrement; en dessous, si on en a changé.

Amenez l'Avant-train en avant.

L'Avant-train passe par la droite; on tourne les crosses par la gauche. Le reste comme au commandement : *Amenez l'Avant-train.*

En Batterie (lorsque le Timon est vers l'ennemi).

On ôte l'Avant-train; il marche quelques pas, tourne à gauche, s'en va par la droite de la Pièce, qui est le côté opposé à celui par où il est arrivé; les crosses tournent par la gauche (1), sur la roue gauche, pour que la Pièce soit à sa première position : le 1[er] Servant de gauche met le pied sur la jante d'en-bas.

Amenez la Prolonge.

On conduit l'avant-train obliquement à droite vers la Pièce, pour être vis-à-vis en le tournant par la gauche. Le 3[e] Servant de gauche, ou le 5[e] ou le 6[e] de droite, développe la Prolonge; le Canonnier de droite passe la clef dans l'anneau d'embrelage.

Amenez la Prolonge pour le feu de Retraite.

On développe la Prolonge.
Le Canonnier de droite passe la clef dans l'anneau d'embrelage et dans la boucle du nœud sous la sassoire.
L'exécution de ce feu se fait aux commandemens de l'Officier : *en action..... marche... halte...*

Amenez la Prolonge pour le feu de Flanc.

On développe la Prolonge.
Le Canonnier de droite passe la clef dans l'anneau d'embrelage et dans la boucle du nœud formé à 8 pieds de la sassoire.
L'exécution de ce feu se fait aux commandemens de l'Officier : *en action... marche... halte.*

Otez la Prolonge.

Le Canonnier de droite dégage le hillot, ou la clef.
Le Servant qui a développé la Prolonge, la replie autour des crochets des armons.

---

(1) On a pris l'habitude de tourner par la droite; mais ce devrait être comme je dis.

MANOEUVRES

DES BOUCHES A FEU DE BATAILLE.

1. L'EXERCICE ou l'exécution des Bouches à feu est le même pour l'Artillerie à pied, que pour l'Artillerie à cheval. Leurs manœuvres doivent très-peu différer. Elles ne sont point déterminées par un règlement; ce qu'on va en dire n'est donc que ce que pratiquent quelques Régimens, ou ce qu'on leur propose de faire.

L'Artillerie à pied conserve ses Pièces sur l'Avant-train dans tous ses mouvemens. On les y remet pour les exécuter.

L'Artillerie à cheval met ses Pièces à la Prolonge aussitôt qu'elle est arrivée sur le champ d'exercice ou de bataille. Le Canonnier pointeur s'appelle *Chef de Pièce*, et c'est lui qui fait tous les commandemens, *halte*, *pied à terre*, lorsqu'on met ou ôte la Prolonge, ou qu'on exécute les Pièces, et celui *à cheval* toutes les fois qu'on se remet en marche.

L'Artillerie à pied ne met la Prolonge que pour passer des fossés, etc., et pour faire des feux de retraite.

L'Artillerie à cheval la met dans toutes ses manœuvres, à 12 pieds de longueur, c'est-à-dire, doublée.

L'Artillerie à pied se retourne du côté opposé à son front par un demi-tour à droite, comme il est décrit dans l'exercice. Mais si la Pièce est sur l'Avant-train, elle se retourne comme l'Artillerie à cheval.

L'Artillerie à cheval fait toujours son demi-tour à droite, en tournant vers la gauche, et les deux Artilleries commandent *demi-tour à gauche;* les chevaux tournent à gauche, à Prolonge lâche, pour ne pas occuper trop de terrain. Les Bouches à feu doivent toujours occuper 4 toises en ligne, surtout pour l'Artillerie à cheval.

La division de Bouches à feu de l'Artillerie à pied doit être de 6, elle est quelquefois de 8... celle de l'Artillerie à cheval est toujours de 6; 2 forment une section, 4 la double section.

2. Les Bouches à feu s'alignent entre elles sur leur essieu. Dans chaque division ou dans chaque batterie, l'ordre primitif est de placer les plus hauts calibres à droite, et les obusiers à la gauche.

Cet ordre se modifie suivant les circonstances.

3. Dans l'Artillerie à pied, soit en colonne, soit en ligne ou en bataille, les Canonniers et Servans marchent constamment à droite et à gauche de leur Bouche à feu, occupant les places déterminées dans l'exercice des Bouches à feu. Il en est de même lorsqu'ils sont de pied-ferme.

Dans l'Artillerie à cheval, en marchant en avant en bataille, les Canonniers et Servans de chaque Bouche à feu marchent en arrière d'elle sur deux files répondant aux roues, dans l'ordre qu'ils ont en exécutant la Pièce.

En marchant en retraite, lorsque la Pièce est sur l'Avant-train, ils marchent de même; mais si la Prolonge est mise, les Canonniers et Servans marchent sur deux files. Les premiers chevaux de chaque file à hauteur des premiers chevaux de l'attelage.

En marchant en colonne, les Canonniers et Servans sont à droite et à gauche de la Pièce en file, le premier de chaque file à hauteur des premiers chevaux de l'attelage. Mais cette position n'est commode que lorsque la colonne est sur une seule file; car, lorsqu'il y en a deux, deux files d'hommes se trouvant entre deux files de Pièces qui peuvent se rapprocher par la mal-adresse des soldats du train, risquent de se faire estropier. Les Canonniers à pied, ayant besoin de moins d'espace, et se jetant contre les flasques, risquent bien moins. L'Artillerie à cheval devrait se mettre sur deux files à droite ou à gauche des Pièces, suivant le terrain, et lorsqu'on doublerait le front de la colonne, elle redoublerait aussi ses files, en obliquant du côté qu'il faudrait.

4. Dans l'Artillerie à pied, le Sous-officier qui est dans chaque section est toujours entre ses deux Pièces, à la tête des premiers chevaux, et l'Officier à la hauteur de la volée: lorsqu'on marche, et en action, leur place est déterminée par le règlement de l'exercice des Bouches à feu.

Il devrait en être de même pour l'Artillerie à cheval; cependant le Commandant des Pièces ou de Section est toujours 2 pas en avant des premiers chevaux de l'attelage.

Le Commandant de la Division est à 4 pas en avant de sa ligne ou de sa colonne, ou sur l'un des flancs, à portée du Commandant en chef, pour en répéter les commandemens.

Le Commandant en chef se place de façon à être entendu de tous les Commandans divisionnaires.

5. Les commandemens du Commandant en chef sont répétés par les Commandans divisionnaires à voix pleine; les Commandans de Section les répètent, sans crier, s'il est nécessaire.

6. La position de l'Avant-train est prescrite par le règlement.

Celle des Caissons est en arrière de leur pièce, à 16 ou 20 toises alignées entre eux, ou en colonnes semblables à celles des Pièces.

On ne met qu'un Caisson par Bouche à feu: les autres parquent à portée dans les abris, s'il s'en rencontre, pour remplacer ceux qui deviennent vides.

Lorsqu'on fait demi-tour à droite, les Caissons n'exécutent ce mouvement que lorsqu'on fait le commandement de *marche* aux Bouches à feu.

En général ils ne se meuvent que dans les grands changemens de position des Pièces; ils doivent faire leurs mouvemens semblables à ceux des Pièces, en sorte qu'ils se trouvent toujours derrière elles et ne les gênent jamais.

7. Lorsque l'Artillerie manœuvre avec les Troupes, elle est ordinairement par batterie de deux Bouches à feu ou Section. Elle doit observer de ne jamais gêner les Troupes dans leur mouvement, d'éviter de se trouver sur le chemin qu'elles doivent parcourir dans leurs manœuvres, et d'arriver à leur nouvelle position le plus promptement qu'elles pourront le faire.

Dans l'exécution des feux d'attaque, les Pièces se portent en avant des intervalles qu'elles occupent dans la ligne de bataille ou dans les colonnes;

elles s'avancent suivant le recul que la nature et la pente du sol permettent aux Pièces, et pour profiter des accidens du terrain qui peuvent favoriser leur effet. Au commandement fait aux Troupes pour les feux, le commandant des Pièces dit, *en avant pour les feux*, (avertissement) *Marche.*

Dans les Feux de retraite, les Pièces sont menées à la Prolonge. L'exécution de ce feu est dans le livret d'exercice.

8. Aussitôt qu'on fait le commandement aux Troupes de rompre leur ligne pour se mettre en colonne, il faut retirer à bras en arrière les Bouches à feu pour démasquer la colonne, les mettre sur l'Avant-train, si le trajet à parcourir est long, et les mettre en colonne parallèle à celle des troupes; si elles sont dans la position des feux, il faut les faire passer de même en arrière de la ligne pour les rapprocher des Avant-trains.

Dès-lors, en suivant les mouvemens de l'aile à laquelle sont attachées les 2 Bouches à feu, en jugeant, d'après les commandemens faits aux Troupes, des positions qu'elles vont prendre, on conduira aisément l'Artillerie à la place qu'elle doit occuper, en lui faisant à propos les simples commandemens de *tournez à droite* ou *à gauche*, et *oblique à droite* ou *à gauche.*

L'Artillerie à cheval ne met pas ses Pièces sur l'Avant-train, elle les manœuvre toujours à la Prolonge, ce qui est plus expéditif pour elle, mais plus destructeur des attirails et plus embarrassant pour les Troupes. Elle n'a pas besoin de se porter en arrière lorsque les Troupes se mettent en colonne; il suffit qu'elle les démasque en se portant du côté de l'ennemi.

9. Si une ou plusieurs divisions de Bouches à feu manœuvrent indépendamment des Troupes, on peut réduire à un très-petit nombre leurs mouvemens ou leurs évolutions.

Garde à vous est un commandement général d'avertissement qu'on fait toujours avant celui de *halte*, et dont on peut faire précéder les autres pour éveiller l'attention.

A droite ou *à gauche* ou *sur le centre*, (avertissement) *alignement*, les Canonniers et Servans s'alignent à droite, etc., les seconds Servans et les 2 Canonniers alignent les Pièces sur les essieux.

En avant (avertissement) *marche*. On marche en s'alignant sur le centre ou sur une aile indiquée. *Garde à vous. Halte.* On s'arrête.

En retraite ou *demi-tour à droite;* si l'on manœuvre à bras, le mouvement est expliqué dans le livret d'exercice des Bouches à feu; si on manœuvre avec des chevaux, on tourne à gauche en faisant une demi-conversion; les chevaux ne doivent tourner court, sans tendre la Prolonge, qu'après avoir tourné, ce qu'on appelle *tourner à Prolonge lâche.* Et lorsqu'on est en colonne, et qu'on veut faire demi-tour à gauche, il faut que les Canonniers à cheval, qui sont à gauche, tournent tout de suite et se portent 6 pas en avant pour laisser passer les chevaux des Pièces, puis ils achèvent de tourner à gauche, et se portent en file à la hauteur des chevaux de l'attelage.

Oblique à droite ou *à gauche*, (avertissement) *marche.* On marche du côté indiqué jusqu'au commandement. *En avant*, (avertissement) *Marche.*

10. *Par Pièce* ou *par Section*, ou *par double Section*, etc., *rompez la la Division*, (avertissement) *Marche...* La Pièce ou les deux Pièces, etc., tournent à droite ou à gauche, en faisant un quart de conversion. Les

Commandans des subdivisions commandent *halte* à la fin du mouvement, et répètent les commandemens du Commandant de la Division jusqu'à ce qu'on soit de nouveau en ligne.

11. Si on a rompu la Division par Pièce, on est en colonne sur une seule file. Si on veut la mettre sur deux, pour lui donner le front d'une Section, le Commandant de la Division dira : *En colonne, par Section, doublez les files*. A ce commandement, les Commandans des Pièces paires, diront : *Garde à vous. Oblique à gauche* (avertissement). Les Commandans des Pièces impaires, hors celui de la première, diront : *En avant* (avertissement). Le Commandant de la Division dira : *Marche*. Tous les Commandans de Pièces, hors celui de la première, répéteront *Marche*. A ce commandement, la seconde Pièce se déboite de la file, et va se placer à côte de la première, en gardant l'intervalle prescrit en batterie; en même temps les Pièces paires se mettent en file derrière elle, et toutes se serrent à 2 pas de distance, et en conservant leur intervalle latéral.

12. Si pour passer un défilé, on veut se mettre sur une seule file, le Commandant de la Division dira : *En colonne par Pièce, dédoublez les files* (avertissement), *file de droite, donnez les distances*. A ce commandement, la première Pièce de droite continue de marcher, et chacune de celles qui la suivent, laisse la distance d'une Pièce entre elle et celle qui la précède. Les Pièces de gauche se ralentissent pour se placer vis-à-vis leur intervalle respectif : quand ces intervalles sont bien marqués, le Commandant de la Division dit : *File de gauche, oblique à droite*. A ce commandement, les Commandans des Pièces de gauche répètent : *Oblique à droite*. Le Commandant de la Division dit : *Marche;* les Commandans des Pièces de gauche répètent : *Marche*, et entrent dans leur intervalle respectif.

13. Pour déployer la colonne sur quelque Pièce ou Section que ce soit (Pièce ou Section, la manœuvre est la même, en changeant le mot), si la droite est en tête, le Commandant de la Division dit : *Sur la première Pièce, déployez la colonne, — Pièces de gauche* (1), *oblique à gauche;* les Commandans des Pièces répètent : *Pièce oblique à gauche* (avertissement); le Commandant de la Division dit : *Marche*, les Commandans particuliers répètent : *Marche*. A ce commandement, les Pièces marchent obliquement à gauche, prennent leur intervalle de ligne en marchant, observent de se laisser précéder par la Pièce qui est à leur droite, et viennent s'aligner sur la Pièce désignée pour base du déploiement qui a toujours marché devant elle. Les Commandans particuliers disent : *Halte*, quand ils sont arrivés.

Si la gauche est en tête, on fait le contraire, on oblique à droite, on s'aligne à gauche.

Si on désigne toute autre Pièce pour base du déploiement, et que la droite soit en tête, le Pièce désignée va toujours devant elle du même pas; toutes les Pièces en avant d'elle obliquent à droite; toutes les Pièces en arrière d'elle obliquent à gauche, au commandement qu'on leur fait : *Pièces de droite, oblique à droite; Pièces de gauche, oblique à gauche*, que les Commandans particuliers répètent respectivement à la position des

---

(1) Il ne peut y avoir d'amphibologie, parce que si on était en Colonne par Section, on dirait, Section de gauche, oblique, etc.

Pièces... Si la gauche est en tête, on fait le contraire; toutes les Pièces en avant de celles sur laquelle on déploie, obliquent à gauche : toutes celles qui sont en arrière, obliquent à droite.

L'Artillerie à cheval prend l'allure du trot dans toutes les Pièces dont l'alignement est en avant d'elles, et en général dès que l'espace à parcourir a quelque étendue.

On suppose dans cette manœuvre qu'on a suivi ce qu'on a proposé, de mettre les Canonniers sur une aile, lorsque la colonne a une section de front, ou est sur deux files. Car si les Canonniers sont en file entre les Pièces, on risquerait de s'écraser, et on tomberait dans la confusion. Aussi quelques Régimens se déploient-ils sur la droite et la gauche de la première Section, mais ils intervertissent leurs Pièces; ce qui est vicieux.

Une méthode qui me semble préférable, est de faire ce déploiement, comme on dit, *par tiroir*. Si la droite est en tête, toutes les Sections en avant de la Section sur laquelle on veut se développer, tournent à droite : toutes celles qui sont en arrière d'elle tournent à gauche, et elles marchent en avant jusqu'à ce qu'elles aient dépassé la Section, qui sert de base au déploiement, ou celle qui les avoisine de ce côté; alors, par un à-gauche ou un à-droite, elles reviennent à marcher dans le sens où était la colonne, et elles s'alignent à mesure sur la Section, base du déploiement, qui a toujours marché suivant la même direction.

14. La Division marchant en ligne peut trouver inopinément un défilé très-serré, un pont, etc., devant telle ou telle Pièce ou Section; alors on fait le passage d'obstacle. La Section vis-à-vis le défilé y entre; les Pièces de droite, par *un oblique à gauche;* celles de gauche par *un oblique à droite*, se plient en colonne successivement derrière les Pièces qui les avoisinent du côté où se fait le passage; et le défilé franchi, on se remet en ligne par le mouvement contraire.

Si le défilé ne permet le passage qu'à une seule Pièce à-la-fois, celle qui est vis-à-vis passe et est suivie par toutes celles qui sont à droite, qui font *oblique à gauche*, et passent successivement; ensuite l'aile gauche faisant *oblique à droite*, suivra l'aile droite. Aussitôt que le terrain le permettra, l'aile gauche déboîtera de la colonne par un *oblique à gauche*, et marchant en avant, se placera à côté de la file formée par l'aile droite. On déploiera la colonne par les mouvemens contraires *oblique à droite, oblique à gauche :* ce moyen de passer le défilé est plus prompt.

L'Artillerie à pied marche toujours à côté de ses Pièces.

L'Artillerie à cheval se place à côté d'elles, si le défilé le permet : sinon, tous les Canonniers de l'aile droite se portent en avant de leurs Pièces, et passent le défilé devant elles, ceux des Pièces de gauche le passent après.

15. Si marchant en avant, ou marchant en retraite, on voulait se mettre en colonne sur une Section, on ferait la même manœuvre que pour le passage d'obstacle. La Section qui forme la tête, quand c'est de l'Artillerie à cheval, se porte en avant au trot.

16. Si la colonne, ayant la droite en tête, on veut la mettre en bataille, le Commandant de la Division dira : *à gauche en bataille*. Les Commandans des Pièces ou des Sections répètent : *à gauche en bataille* (avertissement). Le Commandant de la division dit : *Marche;* les Commandans particuliers répètent : *Marche*, font faire un quart de conversion à gauche à leur Pièce ou à leur Section, et s'alignent à droite.

Si on a la gauche en tête, les commandemens sont *à droite en bataille*, — *Marche*, etc.

17. Lorsqu'on est en colonne, qu'on lui fait prendre une nouvelle direction, et qu'on veut se mettre en bataille sur cette nouvelle direction, si la Colonne ayant la droite/gauche en tête, entre par la droite/gauche de la ligne de direction qu'elle va occuper, elle doit faire face à droite/gauche. Le Commandant divisionnaire dira : *sur la droite/gauche en bataille*, *Marche*. A ces commandemens, répétés par les Commandans sectionnaires, la première Pièce ou Section tourne à droite/gauche, et se place par un quart de conversion sur la ligne; les sections suivantes continuent à marcher jusqu'à ce qu'elles aient dépassé, de leur distance en bataille, la Section qui les a précédées immédiatement, puis, elles tournent successivement à droite/gauche, et s'alignent sur la droite/gauche.

18. Changement de front ou de position. On peut faire le changement de position en avant ou en arrière de la ligne qu'on occupe; sur la droite ou sur la gauche, et dans chacune de ces 4 positions, on peut faire face à droite ou à gauche, ce qui fait 8 manœuvres semblables, aux mots près de droite et de gauche.

Changement de front sur la droite/gauche pour faire face à droite/gauche. Le Commandant de division dit : *changement de front sur la droite/gauche pour faire face à droite/gauche* (avertissement) *à droite/gauche par Pièce ou par Section*, *rompez la Division* (avertissement) *Marche*, on tourne à droite/gauche, les Commandans des Pièces disent : *Halte*, *Alignement*.

Le Commandant de la Division dit : *en avant*, (avertissem.) *Marche*. Les Commandans particuliers répètent *en avant*, *Marche*. On marche jusqu'à ce que la division de la Colonne soit sur la ligne du front qu'on veut occuper.

Le Commandant de la division dit *Halte;* les Commandans particuliers répètent *Halte*, la Colonne s'arrête.

Le Commandant de la division dit : *par Pièce demi-à-gauche/droite* (avertissement), les Commandans particuliers répètent : *par Pièce demi-à-gauche/droite*, (avertissement). Le Commandant de la Division dit *Marche*, les Commandans particuliers répètent *Marche*. La Pièce en tête de la Colonne ne bouge, ou marche sur la même direction (suivant que l'annonce le Commandant de la division). Les autres Pièces se portent en avant, prennent leur intervalle de ligne, en marchant, et s'alignent sur la Pièce qui est à leur droite/gauche.

19. On peut se mettre aussi en bataille comme il suit : la Pièce de la tête de la Colonne étant arrivée où elle doit être, la 2e Pièce tourne à gauche/droite,

la dépasse, prend son intervalle de ligne, et tournant à droite/gauche, vient s'aligner sur elle. La 3e tourne où a tourné la 2e, dépasse les Pièces placées, prend son intervalle, tourne à droite/gauche, et se met eu bataille à côté de la Pièce qui la précédait. La 4e, etc.

20. Tous les changemens de position sur la droite on sur la gauche, en avant ou en arrière, pour faire face à droite ou à gauche, se réduisent à ceci :

On se met en colonne du côté de la position à prendre, aux commandemens du chef divisionnaire, *à droite/gauche, par Pièce ou par Section, rompez la Division — Marche — Halte*, etc.

On entre sur la Direction nouvelle, au commandement *tournez à droite ou à gauche*, fait à la première subdivision par le Commandant divisionnaire.

Si ayant la droite/gauche en tête, on arrive par la droite/gauche de la nouvelle direction, on doit faire face à droite/gauche, on se met sur la droite/gauche en bataille.

Si ayant la droite/gauche en tête, on arrive par la gauche/droite de la nouvelle direction, on doit faire face à gauche/droite, on se met à gauche/droite en bataille.

21. Lorsqu'on est en Colonne, et qu'on veut se mettre en Batterie à droite ou à gauche, si la Colonne a un front de Section on la dédouble ; puis on commande à droite ou à gauche en Bataille ou en batterie ; les Pièces tournent à gauche ou à droite et à Prolonge lâchc dans l'Artillerie à cheval.

22. Pour les feux d'attaque, on commande demi-tour à gauche, à prolonges lâches.

Dans les Feux de retraite par échelons de demi-division, de Section ou de Pièce (les mouvemens sont trop simples pour avoir besoin d'être rappelés à la mémoire), les Pièces qui doivent faire feu attendent, pour le commencer, que celles qui le font en avant d'elles, se retirant, se trouvent à leur hauteur.

Daus les Feux de flanc, on ne fait que tourner les Pièces vers l'ennemi, etc.

Voyez le Livret.

MANOEUVRES DE FORCE.

HOMMES ET AGRÈS NÉCESSAIRES POUR LES MANOEUVRES DE FORCE.

1. *Chèvre équipée à l'ordinaire, à un Brin,* etc.

Il faut pour cette Manœuvre 8 Hommes pour les Pièces de 12 et de 8, et 12 à 20 pour celle de 16 et de 24.

En Agrès : 1 Câble, quelquefois 2... 2 Echarpes simples... 6 Leviers... 2 Traits à Canons ou Jarretières.

2. *Lever une Pièce de Canon sans Echarpes.*

Il faut le même nombre d'Hommes que dans la Manœuvre précédente.
En Agrès : de même, et 2 Traits à Canon de plus, avec un Rouleau.

3. *Lever une Pièce de Canon qui n'a point d'Anses.*

En Hommes comme au n° 1.
En Agrès comme au n° 1 : 3 Leviers de plus et 1 Prolonge double.

4. *Manière d'équiper la Chèvre à Haubans.*

Il faut 12 à 14 Hommes pour les petits calibres, et 20 à 24 pour les grands.

En Agrès : 12 Leviers... 1 Câble, quelquefois 2... 1 Prolonge double... 1 Prolonge simple ou Demi-prolonge.... 2 Traits à Canon ou Jarretières... 4 Piquets sabotés... 2 Masses... 1 Manche de pioche.... 2 grands Chantiers de Manœuvre .... 1 Echarpe simple... (et 2 Echarpes simples, ou 1 double, si on équipe à 4 Brins).

5. *Equiper la Chèvre à 2 Câbles.*

En Hommes comme dans le n° 4.

En Agrès, *idem ;* c'est dans celle-ci qu'il faut les 2 Câbles, et de plus 1 Demi-prolonge.

6. *Lever une Pièce de Canon sur un Rempart, et la faire passer par une embrasure.*

Il faut 12 à 14 Hommes pour les petits calibres, et 20 à 24 pour les grands.

En Agrès 12 Leviers... 2 Câbles.... 1 Prolonge double.... 2 Prolonges simples... 1 bout de Câble de 3 fois la longueur de la Pièce, ou 1 Prolonge simple... 3 Traits à Canon ou Jarretières... 4 Piquets sabotés... 2 Masses... 1 manche d'Outil... 2 grands Chantiers de Manœuvre.... 1 Echarpe simple.

7. *Construire une Plate-forme sur une Embrasure.*

Pour y équiper la Chèvre dans la Manœuvre n° 6, il faut 10 Madriers et 2 Piquets.

8. *Equiper la Chèvre en Cabestan.*

En Hommes et en Agrès comme dans le n° 1... de plus 4 Piquets, 1 Masse.

9. *Embarquement des Pièces de gros Calibre, par le moyen de la Chèvre équipée en Cabestan, et Débarquement d'idem.*

Il faut 14 à 16 Hommes.

En Agrès : 10 Leviers.... 1 Prolonge double.... 1 Prolonge simple... 1 Trait à Canon... 4 Piquets... 2 Masses... 2 grands Chantiers de manœuvre... 2 moindres.

10. *Embarquement et Débarquement des Pièces de Canon de petit Calibre.*

Il faut 7 à 8 Hommes.

En Agrès : 2 grands Chantiers... 2 moindres... 2 Piquets... 1 Masse... 4 Leviers... 1 Prolonge double... 1 Prolonge simple.

11. *Manière de faire des Pans de Roue.*

En Hommes, suivant l'obstacle.

En Agrès : 2 Prolonges simples ou 2 doubles.

12. *Retirer une Pièce de Canon du fond d'une Rivière.*

Il faut 12 Hommes.

En Agrès : 2 Pontons avec leurs Madriers, Poutrelles et Cordages... 4 Demi-poutrelles de 7 à 8 pieds de longueur... 2 Chantiers de 20 à 22 pieds de longueur... 6 Crochets de Bateliers... 1 Tenaille faite pour cette Manœuvre... 1 Chèvre et ses Cordages pour l'équiper, avec ses 6 Leviers, et 1 ou 2 Echarpes simples suivant qu'on doit l'équiper à 1 ou 2 Brins, etc... 2 autres Chantiers sur le bord, pour faire, quand on voudra, passer la Pièce du Pont-volant sur ce bord.

13. *Faire passer une Pièce de Canon sur son Affût, d'un bord à l'autre d'une Rivière, par le moyen d'un Cabestan, ou d'une Chèvre équipée en Cabestan.*

Il faut 12 à 14 Hommes pour les Pièces de petit calibre, et 24 à 26 pour celles de gros calibre.

En Agrès : ceux du n° 1... de plus 6 Piquets... 2 Masses... 3 Prolonges simples... 1 Trait à Canon... au lieu du Câble de Chèvre ; pour l'équiper, 1 Prolonge double, ou même 1 Cinquenelle, s'il le faut, à cause de la largeur de la Rivière... 1 Barque et ce qu'il faut pour la conduire...

14. *Relever à Bras une Pièce versée en cage.*

Il faut 20 Hommes pour une Pièce de 24, et, etc.
En Agrès : 1 Prolonge double... 2 Traits à Canon.

15. *Relever une Pièce de Canon versée en cage, par le moyen d'un Avant-train ou d'un Cabestan, ou d'une Chèvre équipée en Cabestan.*

Il faut 12 à 15 Hommes.

En Agrès : les mêmes que dans le n° 14, et de plus l'Avant-train, ou, etc... Une Prolonge double... 4 Traits à Canon... 4 Piquets... 1 Masse...

16. *Charger une Pièce de Canon sur son Affût, par le moyen de 2 Chantiers.*

Il faut 20 Hommes (pour 24 et 16).

En Agrès : 16 Leviers... 1 Rouleau... 2 Chantiers de 10 à 12 pieds de long coupés en sifflet... 2 Prolonges doubles ou 2 simples.

17. *Charger une Pièce de Canon sur son Affût, dans un chemin étroit.*

Il faut 12 Hommes pour les petits calibres, et 20 à 24 pour les autres.

En Agrès : 12 à 20 Leviers... 2 Rouleaux inégaux en grosseur... 1 Prolonge double ou simple.

18. *Monter une Pièce de Canon sur son Affût, dans un chemin étroit, par le moyen d'un Cabestan, ou d'un Avant-train équipé en Cabestan.*

Il faut 16 à 18 Hommes.

En Agrès : 18 Leviers... 1 Prolonge double... 4 Traits à Canon... 4 Piquets... 1 Masse... 3 Rouleaux, dont 1 plus petit que l'autre.

19. *Monter une Pièce de Canon de Campagne sur son Affût, sans Machine.*

Il faut 6, 8, 10 Hommes.
En Agrès : les Leviers de l'Affût de la Pièce... 1 Prolonge simple.

20. *Monter une Pièce de Canon sur son Affût, en faisant servir de Treuil les Roues de cet Affût.*

Il faut 8 Hommes pour les Pièces de 12 et de 8... et 12 pour les Pièces de 16 et de 24.
En Agrès : 1 Prolonge double... 1 Chantier de Manœuvre, ou 1 morceau de Bois de sa grosseur, de 3 à 4 pieds de long... 4 Rouleaux... 8 Leviers... 2 morceaux de Bois de 4 à 5 pieds de longueur, et de grosseur égale au gros bout des Leviers.

21. *Monter une Pièce de Canon sur son Affût, par le moyen de l'abattage de la Crosse.*

Il faut 14 Hommes pour les petits calibres, et 20 à 26 pour les autres.
En Agrès : 2 Chantiers.... 1 Prolonge double.... 3 Traits à Canon.... 1 Rouleau.

22. *Monter une Pièce de Campagne sur son Affût, par le moyen d'une autre Pièce placée sur le sien.*

Il faut 8 Hommes.
En Agrès : les Leviers des Affûts... 1 Poutrelle... 1 Rouleau... 1 Prolonge simple... 2 Traits à Canon.

23. *Faire monter des Voitures pesantes sur une Montagne, par des chemins rapides.*

Il faut 30 ou 40 hommes, et 5 à 6 Chevaux pour une Pièce de 24, et sans Chevaux il faut 150 à 200 Hommes.
En Agrès : des Mouffles (à leur défaut des Echarpes doubles)... 5 à 6 Prolonges doubles... 6 à 8 Piquets sabotés... (autant de Pinces de Fer et 4 Aiguilles à Mineur, s'il y a des Rochers sur la route)... Des Echarpes simples ou Poulies, s'il y a beaucoup de coudes dans le chemin... et des Leviers à proportion des Hommes, en pensant qu'ils tireront à la Galère, s'il n'y a pas de Chevaux... 4 à 6 Masses.

24. *Retenir des Voitures dans les descentes rapides.*

Il faut 4 Hommes dans les Descentes qui ne sont pas infiniment rapides.
En Agrès : 1 Prolonge double... quelques Piquets et des Masses... Si la Descente est très-rapide, il faut 1 Cabestan, etc.

ESSAI SUR LA PRATIQUE DE QUELQUES MANOEUVRES DE FORCE.

Description de la Chèvre, etc.

Il y a deux espèces de Chèvre.
La Chèvre brisée, qu'on peut démonter et qui sert en Campagne.

Voyez dans la Nomenclature, ses parties, leur arrangement, etc.

La Chèvre ordinaire toujours assemblée, qui sert dans les Places. On les fait de Sapin ou de Chêne, à défaut de ce bois.

La Chèvre est formée de deux pièces de bois qu'on nomme les Hanches(1). Les Hanches sont assemblées par 3 épars. Les épars sont assujettis par des crochets ou des clavettes. Entre le grand et le moyen épar est un Treuil.

Les Hanches ont trois dimensions, la tête, le cintre, et le bout, qui est garni d'un Piton. Elles ont 3 délardemens placés entre les épars et le Treuil.

Le Treuil a trois dimensions, le corps, les mortaises et les tourillons, la partie des mortaises est garnie de Frettes.

Les Hanches sont unies à un bout par une bande de fer qu'on nomme *Coiffe de Chèvre*, et qui est arrêtée par 2 Boulons qui la traversent, ainsi que les 2 Hanches; entre les têtes des Hanches, sont 2 Poulies de cuivre, séparées par une Languette de fer, et traversées par un des Boulons de la tête de Chèvre qui leur sert d'axe.

La Chèvre a un pied garni d'un Piton fretté. Ce Pied s'appelait autrefois *Bicoque*.

La Chèvre est équipée à l'ordinaire lorsqu'elle est soutenue par son pied : à Haubans lorsqu'elle est soutenue par 2 Cordages, et en Cabestan lorsqu'elle est couchée et fixée par des Piquets.

Lorsqu'elle doit être équipée à l'ordinaire ou à Haubans, elle peut l'être à un brin, à deux brins, à trois brins, etc.

Pour les manœuvres de la Chèvre équipée à l'ordinaire, il faut au moins 8 hommes quand on veut lever des Pièces de 8, de 12 ou fardeaux pareils, et 12 à 20 hommes quand ce sont des Pièces de 16 et de 24.

Les Agrès nécessaires sont un Câble, 2 Echarpes simples, 6 Leviers, 2 Traits à Caissons ou Jarretières; 6 hommes portent la Chèvre, 1 septième son pied, et un huitième les Agrès.

Nouvelle Chèvre par Lombard.

Cette Chèvre est composée, comme l'ancienne, de 2 jambes, d'environ 15 pieds de longueur, assemblées par 3 épars, et d'1 pied; elle en diffère par le treuil et les poulies.

Le treuil est divisé en deux parties cylindriques d'égale longueur, mais de grosseur différente; les diamètres de ces deux cylindres sont dans le rapport de 9 à 7. La plus grande partie du treuil a 10 pouces 4 lignes de

---

(1) On les nomme aussi *Bras* ou *Jambes*.

diamètre, et la moindre 8 pouces $\frac{1}{2}$ ligne... Ce treuil, qui a 62 pouces de longueur, est terminé par 2 tourillons de 4 pouces de diamètre, et de 6 à 7 pouces de longueur. Il est appliqué à la Chèvre par le moyen de 2 joues ou échantignoles qne les tourillons traversent, et qui sont fixées sur les jambes avec 4 chevilles. Le treuil est percé à chacune de ses extrémités de deux trous qui se croisent à angle droit, pour recevoir les leviers qui servent à manœuvrer la Chèvre.

Au haut de la Chèvre, entre les deux jambes, sont deux poulies fixes, traversées par un même boulon, qui leur sert d'essieu, encastré dans une entaille faite sur le côté extérieur des jambes, et arrêté par une susbande chevillée sur ces jambes.

Pour équiper cette Chèvre, on attache l'extrémité du câble au milieu du treuil, sur le petit cylindre, et on l'y roule en la passant en dessous, du dehors en dedans, jusqu'à ce qu'il couvre entièrement ce cylindre; on fait ensuite passer ce câble sur la poulie correspondante d'en haut, et après lui avoir fait embrasser une poulie mobile, à la chape de laquelle est suspendu le poids à enlever, on le fait passer sur l'autre poulie d'en haut, et l'on fixe l'autre bout aussi au milieu du treuil sur le gros cylindre où il s'enveloppe dans un sens contraire, quand on manœuvre la Chèvre.

Il est essentiel, pour le succès de la manœuvre, lorsqu'on équipe la Chèvre, de donner au câble toute l'extension possible, et de déterminer la longueur des deux brins qui embrassent la poulie mobile, de manière que le poids soit prêt à être enlevé au premier coup de levier.

Le treuil ayant 62 pouces de long, ou chacune de ses moitiés 31 pouces, si l'on en ôte 4 pouces pour la place qu'occupent les mortaises pour les leviers, il restera dans chaque cylindre 27 pouces, qui pourront être enveloppés par le câble, et si le câble à 15 lignes de diamètre, on pourra y enrouler 21 tours. L'axe du câble forme une circonférence, dont le diamètre est de 11 pouces 7 lignes sur le gros cylindre, et de 9 pouces $3\frac{1}{2}$ lignes sur le petit; en sorte que les rayons augmentés de celui du câble, sont entre eux comme 278 est à 223 : à chaque tour du treuil, le poids monte d'une quantité égale à la moitié de la différence des deux circonférences formées par l'axe du câble, c'est-à-dire de 3 pouces $7\frac{1}{4}$ lignes; donc, à chaque coup de levier, il doit s'élever d'environ 11 lignes, parce qu'un coup de levier ne fait faire au treuil qu'$\frac{1}{4}$ de révolution. Ainsi, pour mettre une Pièce de 24 sur son affût, et l'élever par conséquent à 4 pieds 9 pouces de hauteur, il faut près de 16 tours de treuil, ou 64 coups de levier.

Avec 2 leviers de fer de 17 lignes de grosseur, dont la longueur jusqu'au centre du treuil est de 5 pieds, et qui pèsent ensemble 70 liv. 2 Hommes, 1 à chaque levier, lèvent une Pièce de 24 pesant 5307 liv., et la placent sur son affût en 19 minutes.

Lorsqu'on ne manœuvre plus au treuil, la Pièce reste suspendue en équilibre : c'est le principal avantage de cette Chèvre.

En supposant que le frottement du cuivre contre le fer, soit égal au $\frac{1}{4}$ de la pression du poids; que celui du bois contre le bois soit égal au $\frac{1}{2}$ de la même pression; que les 2 leviers pesant 70 liv., produisent l'effet d'un poids de 35 liv. placé au bout, il a fallu un poids de 165 liv. pour troubler l'équilibre dans cette Chèvre, la pièce qu'on levait étant de 5307 liv., et les leviers horizontaux.

On a trouvé par le calcul, abstraction faite des frottemens et de la roideur du câble, qu'il fallait une puissance de 50 $\frac{4}{7}$ au bout d'un levier de 5 pieds, pour faire équilibre à la même Pièce, et que les frottemens équivalaient à une puissance de 98 $\frac{3}{4}$ liv. appliquée aussi au bout de ce levier. Ainsi, l'on

voit que la roideur du câble équivaut à une puissance de 15 $\frac{2}{3}$ liv. placée de même.

Formule qui indique les principales propriétés de cette Chèvre.

Poids à enlever = P.
Force qui fait équilibre au bout du Levier = F.
Rayon du gros Cylindre du Treuil = A.

Rapport de ce rayon à celui du petit cylindre $= \frac{P}{Q}$

On aura $F = \frac{PA - QA}{2P}$

Nombre qui multiplie le diamètre pour produire la circonférence = M.
Diamètre du Câble = G.
Longueur de la partie d'un des Cylindres qui peut être enveloppée par le Câble = K.
Hauteur à laquelle on peut élever le poids = H.

On aura $H = \frac{MPA - MQA}{P} \times \frac{K}{Q}$.

De la Chèvre postiche.

Si on n'a point de Chèvre, ou qu'elle soit trop faible pour lever un fardeau, on peut le faire au moyen d'une Chèvre postiche équipée à haubans.

Pour cela, ayez deux pièces de bois de 15 à 18 à 20 pieds de longueur, rondes ou équarries, et d'une épaisseur relative à l'effort auquel vous les destinez. Croisez ces pièces de bois en écartant les gros bouts d'un peu moins de la moitié de leur longueur, et unissez-les à 1 pied de leur petit bout, avec une demi-prolonge ou plusieurs traits, d'abord en les entourant fortement avec le cordage, puis en formant quelques tours de haut en bas qui croisent sur les autres. Accrochez à ces derniers tours une écharpe double.

Equipez cette Chèvre nouvelle à haubans en enfonçant les pieds, pour qu'ils ne glissent pas.

Si vous avez une Chèvre trop faible, attachez 3 forts épars à la Chèvre postiche, à la même hauteur que ceux de la Chèvre trop faible; fixez-y celle-ci, son treuil suffira à la manœuvre.

Si vous n'avez pas de Chèvre, adaptez un treuil à votre Chèvre postiche. Pour cela (si vous avez des ciseaux et des frettes, faites un treuil à l'ordinaire), ayez un morceau de bois rond, de 7 à 8 pouces de diamètre, et qui, placé à 4 pieds de terre contre la Chèvre postiche, la déborde au moins d'1 pied de chaque côté. Entaillez ce morceau de bois tout autour d'1 pouce de profondeur dans les deux parties qui correspondent aux hanches de la Chèvre postiche, à 4 pieds de terre; entaillez aussi un peu circulairement les hanches, en ces mêmes endroits, si cela ne les affaiblit pas trop. Prenez 2 morceaux de bois de 5 à 6 pouces de longueur, et assez gros pour qu'entaillés circulairement à un bout et liés fortement sur les hanches de

la Chèvre, ils recouvrent et contiennent le treuil postiche. Ayant placé ces deux morceaux de bois sur les hanches, comme on vient de le dire, enfoncez une esse ou tout autre morceau de fer équivalant à 6 pouces environ de chaque bout du treuil postiche, et attachez-y, au moyen de ce point fixe et de bonnes Jarretières, 2 leviers en croix. Equipez le treuil et manœuvrez.

Du Levier d'abattage, ou Chevrette.

Le Levier d'abattage est une longue pièce de bois qui est ferrée par le bout un peu en pince.

L'ancienne Chevrette est composée de deux joues percées par plusieurs trous, pour recevoir un boulon qui sert d'appui au Levier.

Suivant la hauteur du fardeau, on place le boulon, et l'on pèse à l'extrémité du Levier.

On se sert de cette machine dans les Parcs et à l'armée, pour soulever et soutenir l'Affût, lorsqu'on veut graisser les roues.

La nouvelle Chevrette est décrite dans la nomenclature, pag. 66.

Le Cabestan.

Le Cabestan est composé de 2 flasques, 2 Epars, 1 Treuil.

Le Treuil peut être séparé des Flasques pour la facilité de la manœuvre.

Voyez page 64.

Si l'on n'a pas de Cabestan, on peut en faire de postiche, quand on rencontre des arbres peu distans depuis 5 jusqu'à 10 pieds. On les choisit vis-à-vis le fardeau qu'on doit tirer, on l'on se sert de poulies de renvoi. Au défaut d'arbres, on plante de forts piquets, dont on contient l'écartement et la direction verticale par des cordages; on y adapte un Treuil par des procédés analogues à ceux qu'on a suivis pour la Chèvre postiche, page 983.

Placez 2 Canons sur leurs Affûts en travers, leur bouche vis-à-vis l'une de l'autre, à la distance de la longueur d'un moyeu; prenez une roue de rechange, attachez autour du petit bout 4 Leviers qui fassent la croix, ainsi qu'on le verra pratiqué, ci-après; passez un rouleau ou un fort Levier dans le moyeu, dont vous ferez entrer un bout dans l'ame de chaque Pièce; attachez une prolonge au fardeau que vous devez tirer, et équipez le restant de cette prolonge au gros bout du moyeu, le brin du fardeau en dessus et contre les rais, le brin de retraite par conséquent en dehors. Mettez des hommes à la retraite, et manœuvrez en mettant 4 hommes aux Leviers, 2 sur le même se faisant face.

Tenez la Pièce du côté de la prolonge plus éloigné de la direction du fardeau que l'autre, pour que la prolonge n'échappe pas de dessus le moyeu.

S'il n'est point d'homme pour la retraite, passez-la entre les rais, puis sous le brin du fardeau qui la retiendra.

Si vous n'avez qu'une Pièce, élevez un peu la volée, brêlez la culasse sur l'Affût, placez une roue équipée comme ci-dessus, et contenez l'autre bout du Rouleau, ou du Levier qui lui sert d'axe, par le moyen d'un cordage que vous fixerez à un arbre voisin, ou à un fort piquet planté à cet effet.

Si l'on rencontre deux arbres placés favorablement et peu distans, on y fera des entailles à 4 pieds, et on y amarrera l'axe de la roue.

Enfin, on peut amarrer cet axe à un seul arbre d'un côté, et le fixer de l'autre au moyen d'un cordage attaché à un arbre ou à un piquet; comme dans le cas où l'on n'a qu'une Pièce de canon.

Si l'on n'a pas de roue, etc. dont on puisse se servir, et qu'on rencontre un gros arbre, on pourra suppléer au Cabestan de cette manière. Prenez une prolonge, amarrez-la par un bout au fardeau qu'il faut tirer. Près du fardeau, faites avec cette prolonge deux ganses distantes de 4 à 5 pieds. (Ces ganses doivent être faites comme celle de la prolonge des Pièces de bataille.) Faites passer l'autre bout de la prolonge dans la ganse, près du fardeau, ensuite dans l'autre, et ramenez ce bout vers le fardeau; un homme tiendra dans ces mains ces deux parties de la prolonge, et les serrera fortement après qu'on l'aura étendue, en sorte que la partie doublée vienne aboutir à l'arbre. Embarrez un Levier de 12 à 15 pieds dans la partie doublée de la prolonge, faites effort en tournant autour de l'arbre contre le derrière duquel ce Levier doit s'appuyer. Lorsque la prolonge sera prête à s'engager sur l'arbre, mettez un rouleau entre elle et lui; lorsque ce rouleau aura fait $\frac{1}{3}$ environ du tour de l'arbre, mettez-en un second; lorsque le Levier aura fait le tour de l'arbre, calez le fardeau, débarrez, raccourcissez la prolonge en tirant le bout qui est passé dans les ganses; embarrez de nouveau, manœuvrez, etc.

De la Galère.

La Galère est un moyen employé pour conduire à bras d'hommes les Voitures, etc. à de petites distances, et de suppléer au défaut de chevaux, où à la difficulté de s'en servir.

Pour tirer à la Galère, fixez par son milieu une prolonge double au timon, aux bras de limonières, etc. Placez parallèlement entre eux des leviers qui passent également dans les deux parties de la prolonge; et en soient embrassés par le nœud de galère. Le dernier s'arrête par un nœud allemand à chaque brin de la prolonge, afin que les Leviers ne s'échappent pas. Il faut espacer les Leviers à 3 pieds, afin que les hommes ne soient pas gênés en tirant, et laisser 5 à 6 pieds de libre à chaque bout de prolonge, pour qu'un homme puisse tirer dessus en faisant passer ce bout de prolonge sur son épaule. On place 3 hommes à chaque Levier : un entre les brins de la prolonge, et un de chaque côté, ils doivent porter le Levier sur le pli des bras, à hauteur du bas de l'estomac.

Lorsqu'on n'a point d'avant-train, on fixe la prolonge en l'amarrant par un nœud d'artificier, fait dans son milieu au timon.

Si on a un avant-train, on amarre la prolonge par un nœud d'artificier à la tête de la flèche, derrière le premier anneau d'embrelage; après quoi placez l'avant-train; fixez chaque brin de la prolonge à un bras de limonière par deux ganses, la première près de l'entre-toise de limonière, la seconde à environ 2 pieds du bout des bras; dans les secondes ganses passez un Levier, placez 3 hommes à ce Levier, un entre les bras, les deux autres à côté pour diriger l'avant-train.

Du Diable.

Le Diable est un petit chariot composé de 2 forts brancards, posés sur 2 essieux en fer, porté par 4 roulettes de fer coulé. A chaque extrémité, il y

a un crochet d'attelage, afin de pouvoir le traîner indifféremment en avant ou en arrière.

On se sert du Diable pour transporter dans les chemins étroits et creux, les Canons, les Mortiers et leurs crapauds ou affûts, etc.

Du Triqueballe.

Le Triqueballe est composé d'une flèche, de 2 empanons, d'1 essieu en bois, d'1 sellette, et de 2 grandes roues. Il y en a sur des roues plus basses (de charrettes), pour servir dans les Places, et il y en a où l'on soulève les fardeaux qu'on doit transporter par le moyen d'une vis verticale qui traverse la sellette et l'essieu. *Voyez* la Nomenclature, pag. 67.

On conduit, le Triqueballe chargé, à bras, ou on brèle sa flèche à la sellette d'un avant-train, et on y attèle des chevaux.

Avancez le Triqueballe, en sorte que le fardeau, dans la partie où il doit être amarré pour être à-peu-près en équilibre, se trouve sous l'essieu; si c'est une Pièce de Canon, il faut que la volée (1) soit du côté de la flèche et les anses sous l'essieu. Calez les roues; attachez par son milieu une prolonge double à l'extrémité de la flèche, par un nœud d'artificier; passez un brin en arrière; et tirant dessus en lâchant doucement le brin de devant, levez la flèche, mettez-la d'aplomb, et retenez-la dans cette situation, en tirant également sur ces deux brins (2).

Prenez un câble (3) ou une prolonge double, ou une simple, doublez ce cordage, faites-le passer ainsi doublé sous la flèche, entre les armons ou les empanons (il y a des Triqueballes anciens, où il y a des armons au lieu d'empanons), et par-dessus la sellette, embrassez des deux brins doubles du cordage, le fardeau (4) en dessous, et l'y arrêtez par un nœud droit (5); lâchez le brin qui a servi à lever la flèche, décalez les roues; tirez sur l'autre brin, pour ramener la flèche à sa première position, le fardeau sera soulevé. Si c'est une Pièce ou un arbre, etc., ou autre fardeau allongé, vous le brèlerez à la flèche, afin de le maintenir parallèlement à cette flèche (6).

---

(1) Si c'est une Pièce de fer, la volée doit être vers la flèche. Le contraire, si c'est une Pièce de fonte.

(La Volée de la Pièce de fer pèse $\frac{1}{10}$ de plus que la Culasse.
La Volée de la Pièce de bronze, $\frac{1}{12}$ de plus que la Culasse.)

(2) Pour lever la flèche du Triqueballe avec plus de facilité, placez un levier sous chaque empanon, ayant la sellette pour point d'appui; 2 hommes au bout de chaque levier qui agiront en même temps qu'on la soulevera, etc.

(3) Quelquefois, au lieu d'un Cordage, on a une chaîne qui a un crochet à chaque bout; on enveloppe le fardeau, et on accroche les crochets aux mailles, le plus haut qu'on peut.

(4) Quand on lève une Pièce, il faut passer la chaîne ou le cordage dans les anses du dedans au dehors de ces anses.

(5) Au lieu d'arrêter le Cordage par un nœud droit, on peut, après avoir passé le Cordage dans les anses, ou avoir embrassé le fardeau à son équilibre, ramener en haut les deux brins du cordage, en entourer les empanons, en les passant du dehors en dedans; puis les repasser sur la sellette, les tendre et les placer sous les brins qui portent le fardeau; le poids, en les serrant, les contient, et on est dispensé de faire des nœuds.

(6) Un homme doit suivre le fardeau avec un Levier: si c'est une Pièce, il le

Pour décharger le fardeau, débrêlez-le d'abord à la flèche, lâchez doucement le cordage amarré au bout de la flèche, elle s'élevera, et le fardeau s'abaissera, etc.

Il faut 12 hommes pour conduire un fardeau de 2000 l.; et 26 hommes pour mener une Pièce de 24 sur un terrain uni.

NOTA. Pour les fardeaux courts, ou qui ne sont pas trop pesans, on se sert au lieu de Triqueballe, d'un ou deux Avant-trains à bras de limonière. Si on n'en a qu'un, on l'équipe d'après ce qu'on vient de dire, et les bras abaissés, on les contient pour les empêcher de se redresser, au moyen de leviers mis en travers dessus, et de quelques hommes. Si on met 2 Avant-trains pour un fardeau lourd et pesant, placez-les, l'un en avant, l'autre en arrière du fardeau, les bras de limonière en un sens opposé; dressez leurs bras, amarrez à chaque Avant-train un bout du fardeau, et abattez en même temps les deux limonières; pour les empêcher de se redresser, amarrez à un bras de chacune un morceau de bois qu'on fera passer sous l'essieu, et qu'on fixera près de l'entre-toise, pour que l'Avant-train se dirige plus aisément dans les tournans. Si on se sert de chevaux, on placera un homme ou deux à la limonière de l'Avant-train de derrière.

Otez la Roue d'un Affût par le moyen d'un Pointal (1).

Du côté où l'on veut ôter la Roue, 5 à 6 hommes levant la crosse d'Affût; on place un Pointal sous le flasque et contre l'essieu, perpendiculairement au terrain; et après avoir calé la Roue opposée, on pèse sur les crosses; alors la Roue qu'on doit ôter se trouve assez élevée pour qu'on puisse le faire facilement.

Remettre une Roue à l'Affût de 24, par le moyen d'un Pointal, etc.

Calez la Roue.

Placez un Pointal sous la tête du Flasque du côté où l'on veut remettre la Roue. Prenez une Poutrelle de 9 à 10 pieds de long; placez-la sous la tête du Flasque, et appuyant sur le Pointal qui est debout, comme sur un point d'appui, abattez sur l'extrémité de ce Levier, vous souleverez l'Affût. Soutenez l'Essieu, en plaçant sous lui vers la naissance de la Fusée, un Billot qui le soutienne, et remettez la Roue.

Ou, soulevez l'Essieu par le moyen des Leviers en tenaille, disposés sous la Fusée qui doit recevoir la Roue. Placez sous cette Fusée soulevée, la Roue, le gros bout du moyeu en haut, présentant son trou au bout de la Fusée. Faites encore la Tenaille, et relevant la Roue en même temps, faites entrer la Fusée dans le Moyeu.

Manière d'attacher un Faux Essieu.

Si l'on n'a point de Faux-Essieu, on en fait un avec un brin d'Orme ou

place dans l'ame, et empêche la Pièce de battre contre les roues; si c'est tout autre fardeau, il le dégage, et le contient, surtout dans les tournans.

(1) Pointal, pièce de bois de 3 à 4 pouces d'équarrissage ou de diamètre, et de 3 à 3 pieds et demi de long servant dans les Manœuvres d'Artillerie à soutenir les têtes d'Affût, les Essieux, etc., et de point d'appui aux leviers... Dans les terrains fangeux, on met sous lui une petite planche pour l'empêcher de s'enfoncer, parce qu'on l'emploie debout.

de Hêtre; que la Fusée soit semblable à celle qui est cassée, que le Corps du Faux-Essieu soit plus court que celui de l'Essieu cassé, pour qu'il ne touche pas contre le moyeu de la Roue opposée, et qu'il y ait des entailles d'un pouce pour les Flasques.

Calez les Roues.

Relevez la Voiture au niveau de la roue restante, par le moyen d'un Cric ou d'un Pointal. Otez l'Equignon, le Heurtequin, et sciez la Fusée cassée contre l'Epaulement. Placez le Faux-Essieu contre le devant du Corps de l'Essieu, et avec des chaînes qu'on porte à cet effet, attachez-les ensemble. Dans le dernier tour de chaque chaîne, passez la pince d'un Levier, brêlez fortement les deux Essieux, et attachez le petit bout de ces Leviers avec des Traits aux Flasques, Flèches ou Brancards, etc.

Si on n'a pas de chaînes, on y supplée par des cordages.

Si c'est un Avant-train, et qu'on ne puisse faire le brêlage, on glissera des coins entre les chaînes et les Essieux, et on les y fixera par quelques clous.

Remettre un Essieu à un Affût sans ôter la Pièce.

Arrêtez la Crosse d'Affût par de bons Piquets (1). Placez le Cric sous la tête d'un Flasque, ou contre le Crochet de retraite de tête d'Affût d'un côté; soulevez l'Affût de ce côté, placez (2) un Pointal pour le soutenir. Soulevez de même l'Affût de l'autre côté; en faisant s'arcbouter le Pointal et le Cric, vous ôterez les Roues, et pourrez changer l'Essieu.

Pour équiper la CHÈVRE *à un Brin.*

Dressez la Chèvre sur ses jambes; placez son pied pour la soutenir, en sorte que le bout garni d'un piton soit à égale distance du pied des Hanches, et l'autre bout bien logé dans l'Encastrement qui est à la tête de la Chèvre, que la Chèvre et son pied soient également inclinés l'un sur l'autre et assez distans pour laisser passer aisément le fardeau qu'on doit soulever, et la voiture qui le porte ou doit le porter. Cette distance doit être de pas ou de 9 pieds pour qu'un Affût de siége puisse passer sans heurter les Hanches ni le pied.

La droite de la Chèvre est la droite de l'homme qui lui fait face de l'autre côté du pied.

Placez le Câble à la gauche du Treuil, passez un de ses bouts par-dessus le Treuil; et allant de gauche à droite, faites autour de lui 3 tours entiers, le cordage se touchant sans remonter sur lui-même, passez ce brin du Câble dans la Poulie de la droite, faites défiler (3) le Câble jusqu'au fardeau. Si ce fardeau est un Canon, entrelacez une jarretière, dans les Anses et l'y arrêtez par un nœud droit *, ensuite passez le brin du Câble qui descend de la Poulie entre le Canon et la jarretière, et l'y arrêtez par un nœud allemand; et l'on manœuvrera au Treuil.

Voyez la Manœuvre du Treuil.

(1) On tâchera d'en planter un dans la Lunette.
(2) Il faut mettre le Pointal le plus près qu'on pourra de l'étrier, le faisant appuyer contre le bout de la cheville à tête plate.
(3) On dit simplement dans les Manœuvres *défiler* au lieu de *faire défiler* : on se servira de cette expression, quoique peu française.

Pour équiper la Chèvre à 2 Brins.

Procédez comme pour l'équiper à un jusqu'à *. Alors au lieu d'arrêter le Câble à la jarretière des Anses, passez-le dans la poulie d'une Echarpe qu'on accrochera à cette jarretière, et du brin du Câble coiffez la tête de Chèvre par un nœud allemand, en faisant pendre ce brin par la gauche, pour que la Chèvre soit uniformément chargée.

Si l'on veut soulever un Affût de Mortier ou tout autre fardeau, on l'enveloppera à son équilibre, d'un cordage arrêté par un nœud droit; puis on y fixera le brin du Câble par un nœud allemand, et l'on y accrochera les Echarpes, en sorte que les brins ne se croisent pas. C'est pour que la Pièce présente directement ses tourillons aux encastremens de l'Affût qui doit la recevoir, qu'on a, dans ces deux cas, entrelacé un cordage dans les Anses, où l'on a arrêté le Câble dans le premier cas, et l'Echarpe dans le second; en se servant des Anses, la Pièce se présenterait de travers.

Pour équiper la Chèvre à 3 Brins.

Procédez comme pour l'équiper à deux; mais au lieu de coiffer la Chèvre avec le brin du Câble, faites-le passer dans la Poulie de la gauche, et dans le même sens que l'autre brin, c'est-à-dire du dehors en dedans; en sorte que le brin se trouve pendant entre la Chèvre et son pied; attachez ce brin à l'Anse du côté du pied de Chèvre par un nœud allemand, et accrochez l'Echarpe à l'autre Anse, la tige du Crochet en dehors des Anses.

Pour équiper la Chèvre à 4 Brins.

Procédez comme pour l'équiper à trois; mais au lieu d'arrêter le troisième brin de Câble par un nœud allemand, à l'Anse, faites-le passer dans une Echarpe qu'on accrochera à l'Anse la plus près du pied, en sorte que les tiges des Crochets de cette Echarpe, et de la première accrochée à l'autre Anse, soient l'une contre l'autre. Enfin, du bout du Câble, coiffez la tête de la Chèvre à droite par un nœud allemand.

Pour équiper la Chèvre à 5 et à 6 Brins.

Procédez comme pour l'équiper à 4 (ensuite, comme il n'y a ordinairement que deux Poulies aux têtes de Chèvre, formez, avec un Trait, une espèce de Couronne ou de Chapelet: en le roulant autour de lui-même, et lui laissant assez de largeur pour embrasser la tête de la Chèvre: coiffez-en cette tête de Chèvre, et accrochez-y une Echarpe); mais au lieu de coiffer la Chèvre avec le bout du Câble, passez ce bout dans la nouvelle Echarpe, et attachez-le par un nœud allemand à une jarretière entrelacée dans les Anses, de la manière qu'on l'y a entrelacée en équipant la Chèvre à un Brin; et pour l'équiper à six Brins, au lieu d'arrêter ce bout du Câble à cette jarretière, faites-le passer dans une Echarpe que vous accrocherez à cette jarretière, et finissez par coiffer de ce bout la tête de Chèvre par un nœud allemand.

On se sert rarement de la Chèvre équipée à plus de 4 Brins, parce que la manœuvre devient trop longue, et que 6 hommes manœuvrant au treuil, soulèvent aisément les plus grands poids qu'on puisse avoir à lever ordi-

nairement dans l'Artillerie; mais à tel nombre de Brins qu'on équipe la Chèvre, il faut avoir attention que les Brins ne se croisent pas, et les faire passer dans l'anse de la Pièce. Si c'est une Pièce de Canon, on place la pince d'un Levier dans l'ame : un homme le prend d'une main, les ongles en bas en tenant son corps éloigné, et il a soin d'empêcher que la Pièce qu'on lève ne heurte la Chèvre ou son pied.

Si au lieu de deux Echarpes séparées, on n'en avait qu'une à deux poulies, il faudrait, dans tous les cas, entrelacer une jarretière dans les Anses, pour y faire passer son Crochet.

Manœuvre du Treuil, la Chèvre équipée.

Si c'est une Pièce de gros Calibre, il faudra 6 hommes, *A*, *B*, *C*; *a*, *b*, *c*, pour manœuvrer au Treuil: *A*, *B*, à la droite, et *a*, *b*, à la gauche faisant face en dedans, ayant chacun un Levier pour embarrer dans les mortaises : et *C*, à droite, et *c*, à gauche se tournant le dos, faisant face aux deux autres de droite et de gauche, précédemment placés; les 2 hommes *Cc*, n'ont point de Leviers, et sont destinés pour le secours.

1 Homme, comme on l'a déjà dit, passe la Pince d'un Levier dans l'ame de la Pièce, et tenant les ongles en bas, et son corps éloigné, la contient lorsqu'on la lève.

Le restant des hommes tient le bout du Câble équipé au Treuil, qu'on nomme Retraite, et tirant dessus, l'empêche de céder au poids en glissant (1).

On garde le silence; les seuls hommes de droite feront les commandemens qu'on va expliquer.

Les hommes correspondans de droite et de gauche doivent toujours embarrer dans les mortaises correspondantes du Treuil.

Le Câble de la retraite tendu, deux hommes $\frac{A}{a}$ embarre son Levier de la manière suivante : $\frac{A}{a}$ tient sa main $\frac{\text{droite}}{\text{gauche}}$ à plat et en dessus sur la Pince de son Levier, environ à 6 ou 8 pouces du bout, et la main $\frac{\text{gauche}}{\text{droite}}$ vers le milieu du Levier en sens contraire, c'est-à-dire les ongles en haut; il enfonce son Levier dans la Mortaise jusqu'à ce que sa main $\frac{\text{droite}}{\text{gauche}}$ porte sur le Treuil : alors, montant sur le premier Epar, ou même sur le Treuil, s'il est nécessaire, pour faire un plus grand effort, il glisse ses mains jusqu'à l'extrémité du petit bout de son Levier, *A* fait le commandement *au Secours.* A ce commandement, l'homme $\frac{C}{c}$ placé en dedans pour le secours, saisit promptement le Levier de $\frac{A}{a}$, monte comme lui sur l'Epar ou le Treuil, et s'affermit pour faire effort. *C* fait le commandement, *Débarrez.*

A ce commandement, l'homme $\frac{B}{b}$ débarre, et fait un grand pas en arrière; *B* fait le commandement, *Abattez.* $\frac{A}{a}$ et $\frac{C}{c}$ abattent; $\frac{B}{b}$ se porte au

---

(1) Si on n'avait pas d'hommes pour la retraite, ou qu'elle fût trop courte pour tirer dessus, on passerait le bout de cette retraite, entre le Treuil et le brin qui monte à la poulie, ce qui l'arrêterait en la serrant aussitôt qu'on manœuvrerait.

bout du Treuil qui est de son côté, embarre comme $\genfrac{}{}{0pt}{}{A}{a}$ se place comme lui, et s'affermit. *B* fait le commandement *au Secours.* $\genfrac{}{}{0pt}{}{C}{c}$ vient au secours, et ainsi de suite.

NOTA. En commençant la Manœuvre, la première fois qu'on dit : *au Secours*, *C* n'a pas besoin de dire, *Débarrez*, puisque *B* n'a point encore embarré ; mais après le commandement, *au Secours*, *B* fait celui *Abattez.*

On abat en deux mouvemens : le premier, en faisant effort pour venir prendre terre ; le second, en abaissant les Leviers jusqu'à la hauteur des genoux.

Si le fardeau est léger, on ne met que 4 hommes au Treuil. *A* et *C* à droite se faisant face, *a* et *c* à gauche se faisant face aussi : *C* et *c* se tournant le dos. $\genfrac{}{}{0pt}{}{A}{a}$ embarre dans la mortaise extérieure de son côté. *A* fait le commandement, *Débarrez.* $\genfrac{}{}{0pt}{}{C}{c}$ débarre. *C* fait le commandement, *Abattez.* $\genfrac{}{}{0pt}{}{C}{c}$ embarre après qu'on a abattu dans la Mortaise intérieure qui est de son côté. *C* fait le commandement, *Débarrez*, et ainsi de suite.

Si on n'avait que 4 hommes pour le Treuil, et que le fardeau fût pesant, on les placerait comme on vient de dire. $\genfrac{}{}{0pt}{}{A}{a}$ et $\genfrac{}{}{0pt}{}{C}{c}$ agiraient ensemble sur le même Levier. On manœuvrerait ainsi : $\genfrac{}{}{0pt}{}{A}{a}$ Embarrez. *A* dit : *au Secours.* $\genfrac{}{}{0pt}{}{C}{c}$ pose son Levier à terre, se joint à $\genfrac{}{}{0pt}{}{A}{a}$; *C* dit : *Abattez ;* on abat ; *C* dit : *Embarrez ;* alors $\genfrac{}{}{0pt}{}{C}{c}$ prend le Levier qu'il a posé à terre, embarre. *C* dit : *au Secours ;* $\genfrac{}{}{0pt}{}{A}{a}$ débarre, pose son Levier à terre, va au secours de $\genfrac{}{}{0pt}{}{C}{c}$; *A* dit : *Abattez ;* on abat, et ainsi de suite : c'est toujours le dernier qui agit, qui doit faire le commandement.

Quelques Régimens font précéder le commandement *au Secours* de celui *Débarrez ;* mais c'est le même qui les fait successivement, sans intervalle.

Quelques Régimens disent aussi, *Abattons*, au lieu d'*Abattez.*

Manière d'arrêter le Câble au second Epar.

Après avoir manœuvré quelque temps, le Câble qui se trouvait d'abord à la gauche du Treuil, est arrivé contre les Mortaises de la droite, il faut alors le repousser à la gauche, et pour cela l'arrêter au 2ᵉ Epar, de cette manière. Mettez 2 Leviers dans les Mortaises du Treuil qui se trouvent en haut, et un 3ᵉ en travers entre ces Leviers et les Hanches ; le Treuil sera fixé. Embrassez par le milieu d'une jarretière le Câble au-dessous du 2ᵉ Epar, de façon que les deux brins de cette jarretière passent par derrière cet Epar. Réunissez ces 2 brins en les tordant, doublez-les sur eux-mêmes, et les croisez et les tordez de nouveau, en sorte qu'ils fassent une ganse que l'on tient derrière l'Epar, qu'elle ne doit pas dépasser. Passez dans cette ganse un manche d'outil, ou le petit bout d'un Levier en dessus de l'Epar : appuyez sur ce Manche ou ce Levier, le Câble se serrera contre l'Epar, et fléchissant en dessous, vous avertira qu'on peut sans risque repousser le Câble à

la gauche du Treuil... Le Câble replacé, on lâchera doucement le Levier qui arrête le Câble à l'Epar, pour qu'il n'y ait pas de secousse.

Manière d'arrêter le Câble au premier Epar.

Il est quelquefois nécessaire d'arrêter le Câble au premier Epar, lorsque la Pièce étant élevée, on a besoin des hommes qui tiennent la retraite, pour avancer l'Affût, ou ponr etc., pour cela :

Empêchez le Treuil de tourner, par le moyen de trois Leviers, comme lorsqu'on veut arrêter le Câble au second Epar. Un homme appuyant la main droite à plat, les doigts ployés sur les tours que le Câble fait sur le Treuil, les empêche de glisser, et baisse de la main gauche la retraite qu'on lâche en ce moment, jusqu'au premier Epar, où on l'arrête comme on a fait au second. Un homme tient le Levier qui passe dans la Ganse, ou, l'ayant fait passer de haut en bas dans cette Ganse, et le faisant porter contre le Treuil et l'Epar, ou contre un Levier mis en travers, il peut se dispenser de le tenir.

Lever une Pièce de Canon sans Echarpes.

Prenez un bout de Levier d'environ 2 pieds de long, ou tout autre morceau de Bois, bien fort, bien rond et bien uni, attachez-le solidement en travers sur les Anses de la Pièce, avec des Traits à canon ou autres forts Cordages, arrêtez par de bons nœuds; équipez la Chèvre à l'ordinaire, et passez tous les Brins de Câble autour de ce Rouleau, comme autour des Poulies des Echarpes; la Pièce montera aisément en manœuvrant au Treuil.

Lever une Pièce de Canon qui n'a pas d'Anses.

Equipez la Chèvre à autant de Brins qu'on jugera nécessaire pour lever la Pièce. Introduisez de forts leviers dans l'ame du Canon, jusqu'à environ la moitié de leur longueur. Prenez un Câble, ou une prolonge double : attachez un bout au bouton de la Pièce, par un nœud allemand, étendez le Cordage le long de la Pièce, embrassez par un tour les leviers qui sont dans l'ame, revenez embrasser le Bouton, et tendant le Cordage autant qu'on peut, revenez encore aux leviers, et arrêtez-y par un bon nœud ce troisième Brin. Accrochez les Echarpes à ces trois Brins ensemble, en sorte que la Pièce soulevée se trouve à-peu-près en équilibre.

Cette façon de placer le Cordage le long de la Pièce, fait éviter l'inconvénient qui se trouverait à l'embrasser en entier; car, ces Cordages ainsi placés, l'empêcheraient de prendre la position qu'elle doit avoir sur son Affût.

Equiper la Chèvre à Haubans.

Pour exécuter cette manœuvre, il faut 12 à 14 hommes pour les Pièces de petit calibre, qu'on place : 4 pour la manœuvre du treuil, 4 à la retraite, 2 aux piquets des haubans, et 2 à 4 dans le fossé, pour préparer la Pièce et pour l'amarrer.

Pour les gros calibres, il faut 20 à 24 hommes : dont 6 pour la manœuvre du treuil, 8 à la retraite, 2 aux piquets des haubans, 6 dans le fossé pour

préparer et amarrer la Pièce ; s'il en reste 2, ils se tiendront à portée, pour se porter au besoin.

Les Agrès nécessaires pour équiper la Chèvre à haubans: sont, 12 leviers, 1 câble, et 2 si le fossé est profond, une prolonge double, 1 demi-prolonge, 2 traits à caissons ou jarretières, 4 piquets sabotés (il n'en faut strictement que 2, mais souvent on les casse en les enfonçant), 2 masses pour planter ces piquets, 1 manche de pioche, et 2 grands chantiers de manœuvre.

Placez-vous sur le milieu de la ligne qui passerait par les pieds de la Chèvre, si elle était dressée où elle doit être; marchez 10 à 12 pas (de 3 pieds), suivant une perpendiculaire à cette ligne du côté opposé au fardeau à lever : faites 5 à 6 pas à droite et à gauche, suivant des perpendiculaires, au bout de celle-ci, ce sera l'emplacement de 2 piquets sabotés de 4 à 5 pieds de long, qu'on enfoncera des 2 tiers, en les inclinant du côté opposé à la Chèvre. S'il y avait des arbres à portée, on s'en servirait au lieu de piquets.

Couchez la Chèvre sur son cintre, le bas des hanches du côté du fardeau, et équipez-la.

Pour cela : soulevez un peu la tête de la Chèvre par le moyen d'un chantier, ou, etc. pour donner la facilité de passer les cordages dans ses poulies. Passez un des bouts du câble en dessous dans la poulie de la droite, défilez ce câble jusqu'à environ 2 tiers de sa longueur, passez ce même brin qui vient de la poulie de la droite dans une écharpe, et de là dans la poulie de la gauche du même sens que dans celle de la droite, c'est-à-dire, en dessous; défilez le câble, jusqu'à ce que les trois brins soient à-peu-près égaux.

Prenez une prolonge double ; faites dans son milieu un nœud d'artificier, et coiffez-en la tête de Chèvre, entre les deux boulons, à-peu-près, observant de ne pas trop baisser le nœud pour ne pas gêner les poulies ni le câble.

Placez un homme à chaque hanche de la Chèvre, qui appuyant son pied contre celui de la hanche, empêche la Chèvre de glisser, tandis que les autres hommes la dresseront. Un homme placé à chaque brin de la prolonge dont on a coiffé la Chèvre, entourera de ce brin le piquet où il doit être placé, et lâchera ou tendra le hauban, suivant qu'on le lui commandera. Lorsque la Chèvre aura l'inclinaison nécessaire, il arrêtera son hauban au piquet par un nœud d'artificier ou de batelier. Comme le poids fera étendre les haubans dans la manœuvre, il faut observer de ne point trop incliner la Chèvre.

Défilez le câble jusqu'à ce que les hommes qui sont dans le fossé puissent atteindre les trois brins et l'écharpe. L'écharpe sera accrochée à l'anse la plus près de la Chèvre, le troisième brin à l'anse opposée. Les hommes restés au treuil l'entoureront 3 fois du câble, en le passant d'abord en dehors et dessous, de façon que la retraite se trouve à la gauche. Ils manœuvreront... Si la Pièce courait risque de s'engager dans des trous du rempart ou à son cordon, on attacherait une demi-prolonge à l'anse la plus éloignée du mur; et des hommes tirant sur cette demi-prolonge, dégageraient la Pièce quand il serait nécessaire.

La Pièce étant élevée d'environ 1 pied plus haut que le bord du rempart, pour la faire venir sur terre contre les hanches de la Chèvre, placez un cordage au bouton de la culasse et un à la volée, tirez dessus, lâchez doucement la retraite au treuil, jusqu'à ce que la Pièce soit à terre.

Si la Chèvre est trop inclinée et ne permet pas d'attacher ces deux cordages, placez des hommes à chaque hauban; tirez sur ces haubans pour ré-

dresser la Chèvre, lâchez doucement au treuil la retraite, et la Pièce viendra d'elle-même toucher les hanches et prendre terre.

Si le terrain qui doit recevoir la Pièce n'était pas favorable par ses inégalités, ou son trop grand talus, passez deux grands chantiers de manœuvre en dedans et contre les hanches de la Chèvre, poussez-les jusqu'à ce que leur bout soit au bord du rempart, et soutenez ce bout par des bois ou des pierres plates, en sorte que ces chantiers ne s'inclinent pas vers le fossé.

La Pièce étant arrivée sur ces chantiers, on la calera.

Couchez la Chèvre pour la retirer, ayant attention que ses hanches ne heurtent pas la Pièce.

Equiper la Chèvre à 2 Câbles.

Couchez la Chèvre comme quand on l'équipe à haubans, à l'endroit où on veut la dresser. Passez un câble dans la poulie de la gauche, de façon que les deux brins qu'il doit former descendent également, et du même côté (celui du côté du fardeau), dans le fossé. Passez l'autre câble dans la poulie de la droite, défilez-le jusqu'à ce que le brin qu'il doit former soit descendu dans le fossé, et équipez l'autre à la gauche du treuil à l'ordinaire.

Levez la Chèvre comme il est prescrit ci-devant. Alors les hommes qui sont dans le fossé attachent le brin du câble qui passe en dessus de la poulie de la gauche, à l'anse la plus éloignée de la Chèvre (par un nœud allemand), et passant l'autre brin de ce câble dans une écharpe, ils l'uniront par un nœud droit au brin du câble de la poulie de la droite, de façon qu'il reste 10 à 12 pieds du brin du câble qui passe dans l'écharpe. On met un manche d'outil dans le nœud pour l'empêcher de se trop serrer; on accroche l'écharpe à l'anse libre, et l'on manœuvre au treuil.

Le nœud arrivé aux poulies de la tête de Chèvre, arrêtez le treuil par le moyen de 3 leviers; un homme monte à la tête de la Chèvre avec une simple prolonge; d'un des bouts il l'en coiffe par un nœud allemand, et laisse l'autre descendre à terre; un homme saisissant ce bout de prolonge, en fait un nœud d'artificier, enveloppe de ses deux ganses le brin du câble de la poulie de la gauche, où est le nœud droit, et passant un manche d'outil dans les deux ganses du nœud d'artificier, il le serre jusqu'à ce que le brin du câble et la prolonge ne puissent se désunir.

On lâche la retraite; l'homme qui est à la tête de la Chèvre défait le nœud droit, retire de la poulie de la droite le brin qui y passe, met à sa place le bout de 10 à 12 pieds qu'on a laissé de l'autre câble en faisant le nœud droit, et ajoute de nouveau et de la même façon les deux câbles. On fait tourner le treuil jusqu'à ce que le câble soit tendu : l'on ôte la demi-prolonge, l'homme descend, et on achève la manœuvre, en observant d'empêcher le nouveau nœud droit de s'engager au treuil.

Lever une Pièce de Canon sur un Rempart, et la faire passer par une Embrasure.

C'est ordinairement par la Culasse qu'on monte une Pièce de Canon, lorsqu'on veut la faire passer par une Embrasure. Cette manœuvre s'appelle monter une Pièce en *Bilboquet*, ou une *Pièce frondée.*

Equipez la Chèvre à haubans (ordinairement on est obligé de l'équiper à deux câbles, et c'est ainsi que la manœuvre va être détaillée); ôtez le premier épar, parce que la Pièce doit passer sous le treuil; dressez la Chèvre

dans l'embrasure, si elle est assez large, ou sur une Plate-forme qu'on y construira, comme il sera dit ci-après.

Les hommes qu'on enverra dans le fossé doivent avoir de plus que dans les manœuvres précédentes, un bout de câble de la longueur d'environ 3 fois la pièce (ou à son défaut, ce qui est moins commode, une demi-prolonge), un trait à caisson ou jarretière. (Ils portent encore une écharpe, un manche d'outil, etc., comme quand on équipe la Chèvre à deux câbles et haubans).

Les hommes qui sont dans le fossé, équiperont ainsi la Pièce.

Tournez la Culasse du Canon vers le rempart; faites un nœud allemand à chaque extrémité du bout de câble qu'on a apporté : enveloppez dans ces nœuds le collet de la Pièce, un de chaque côté, de façon que ce câble s'étende en dehors et le long des anses, jusques vers la lumière, en l'allongeant sur la Pièce; avec le brin du câble qui passe en dessus de la poulie de la gauche de la Chèvre, faites un nœud allemand autour du collet de la Pièce, entre les deux qui y sont déjà. Passez l'autre brin de ce même câble dans une écharpe; et laissant un bout de 10 à 12 pieds, unissez-le au câble qui passe dans la poulie de la droite, par un nœud droit dans lequel on passe le manche d'outil pour l'empêcher de se serrer. Accrochez l'écharpe à la partie double du câble qui est équipé à la Pièce. Prenez la demi-prolonge, faites un nœud d'artificier autour du bouton de la Pièce. D'un de ces brins passés derrière le crochet de l'écharpe, embrassez un des brins du câble double, équipé à la Pièce, et celui du câble de Chèvre, et arrêtez ces deux brins de demi-prolonge par un nœud droit entre le bouton et l'écharpe, en observant d'en passer un en ganse dans le nœud pour le défaire avec facilité. Avec le trait à Caisson ou la jarretière, enveloppez la Pièce et les trois brins de câble qui sont sur elle, derrière les anses, et arrêtez le trait par un nœud droit.

On manœuvrera au treuil, et on dégagera la Pièce avec des leviers, jusqu'à ce qu'elle soit suspendue; et avec une prolonge attachée à une anse, lorsqu'elle sera élevée.

La Pièce étant montée à 3 pieds au-dessus du lieu qu'elle doit occuper, arrêtez le treuil par le moyen de trois leviers. Alors un homme intelligent défait le nœud de la demi-prolonge qui est équipée au bouton et aux câbles, en tirant le bout qui est passé double, formant une ganse; et laissant le nœud demi-fait, tenant un brin de chaque main, il les lâche peu-à-peu, tandis qu'on manœuvre de nouveau au treuil. La Pièce s'incline ainsi vers la Chèvre; on place un rouleau sous la culasse, pour la faire avancer avec plus de facilité entre les deux hanches; lorsque les câbles ne sont plus arrêtés par cette demi-prolonge, il en décroise les deux brins, et les remet à des hommes qui, tirant dessus, aideront la pièce à se placer, tandis qu'ayant défait la jarretière qui embrasse la Pièce et les Cordages derrière les anses, et la manœuvre du Treuil continuant encore, on achevera, en plaçant un second rouleau, de faire avancer la Pièce, jusqu'à ce que les Câbles soient verticaux.

Pour construire la Plate-Forme, quand l'embrasure n'est point assez large pour y équiper la Chèvre, il faut avoir 8 à 10 Madriers de deux pouces d'épaisseur, qu'on place en travers à côté l'un de l'autre sur l'embrasure, le premier à 1 pied du bord du Rempart, et arrêté à chaque bout par un Piquet. On arrête de même le dernier. On équipe la Chèvre sur ce plancher, en sorte que les Pitons du pied des hanches portent sur le milieu du second Madrier, et s'y enfoncent un peu.

On peut faire passer la Culasse sur la Plate-Forme, entre les deux Hanches, ou dessous dans l'Embrasure, pourvu qu'il s'y puisse placer 3

hommes : l'un pour lâcher la Prolonge équipée au Bouton de la Pièce, lorsqu'elle sera élevée d'environ 2 pieds plus haut que la surface de l'Embrasure; le second pour placer les rouleaux, et le troisième pour servir au besoin.

Equiper la Chèvre en Cabestan.

Une Chèvre est équipée en Capestan ou Cabestan, lorsqu'étant couchée par terre, et assujettie avec de bons Piquets, on s'en sert comme d'un Cabestan.

Pour l'équiper ainsi, couchez la Chèvre par terre dans la direction du mouvement que doit faire le fardeau qu'on doit remuer; mettez le cintre en dessous, la tête (1) du côté de ce fardeau; placez son pied, ou un chantier en travers, sous les hanches, près du premier Epar, pour les élever un peu, et par-là, donner la facilité au Treuil de tourner librement : plantez deux bons Piquets, en les inclinant un peu en arrière pour qu'ils aient plus de force, un de chaque côté des Hanches; faites appuyer ces Piquets contre ces Hanches, et qu'ils soient environ un demi-pied au-dessus du second Epar, afin que cet Epar ne porte pas sur eux quand on fera force au treuil. Si ces deux Piquets ne suffisent pas pour contenir la Chèvre, on en plantera deux autres de la même manière, entre les tourillons du Treuil et le premier Epar.

Amarrez le Cordage du fardeau au Treuil, et manœuvrez au Treuil.

Voyez la Manœuvre suivante.

Manœuvre du Treuil, la Chèvre équipée en Cabestan.

Pour manœuvrer au Treuil, il faut 6 hommes, *A*, *B*, *C* à droite, et *a*, *b*, *c* à gauche : *A*, *B*, *a*, *b*, en dehors, faisant face en dedans, ayant chacun un levier, et *C*, *c*, en dedans, se tournant le dos pour venir au secours.

On tire sur la retraite, où on la fixe.

On garde le silence; les seuls hommes de droite font les commandemens.

Les hommes correspondans de droite et de gauche doivent toujours embarrer dans les mortaises correspondantes du Treuil, et doivent observer de ne pas trop enfoncer leurs Leviers, pour que la pince ne porte pas contre terre.

A, *a*, embarrent leurs Leviers dans les mortaises où ils voient que leurs Leviers, étant placés, se trouveront verticaux à-peu-près. *A*, fait le commandement *au Secours*. *C*, *c*, qui sont supposés tenir les Leviers abattus près de terre, les quittent, se portent au secours, en saisissant les Leviers de *A*, *a*, et s'affermissent prêts à faire effort. *C*, fait le commandement *débarrez* : *B*, *b*, qui sont restés pour contenir les Leviers près de terre, débarrent, glissent leurs leviers par-dessus le Treuil, la pince la première,

---

(1) On peut aussi tourner la tête de la Chèvre du côté opposé au fardeau, et la fixer de même qu'il vient d'être dit, ou élever un peu cette tête sur un bout de chantier qu'on place en croix par dessous, et qu'on y attache avec un bout de cordage, et on amarre le tout fortement à un bon piquet. Ensuite on peut équiper la Chèvre comme si elle était sur son pied, à 2 brins, 3 brins, etc., en observant de faire passer en dessus de la Chèvre le brin à équiper au Treuil, et tous les autres en dessous, et d'arrêter au premier epar le cordage, et non à la tête de la Chèvre.

de façon qu'il ne reste dessus que le petit bont, saisissent tout de suite les Leviers qui sont embarrés, s'affermissent prêts à faire effort. *B*, fait le commandement *abattez*. Ils abattent, en se regardant, pour agir ensemble, jusqu'à ce que les Leviers soient parvenus près de terre. Mais après le premier effort, *A*, *a* ont quitté les leviers pour saisir ceux qui sont couchés sur le Treuil, et qu'ils embarrent, ainsi qu'ils ont fait en commençant la manœuvre, etc.

Embarquement (1) des Pièces de Canon de gros Calibre, par le moyen de la Chèvre équipée en Cabestan.

Placez et assujettissez la Chèvre, comme on vient de le dire. Prenez deux chantiers dont un des bouts soit coupé en biseau. Placez ces chantiers de la rive au bord du bateau, en sorte que le bout coupé en biseau soit en dessus et vers le bateau. Placez deux autres chantiers contre ceux-ci, et portant par l'autre bout sur le fond du bateau, observant que ce bout inférieur s'appuie sur une courbe pour ne pas percer le bateau. Posez la Pièce à embarquer sur les deux premiers chantiers.

Durant ce temps, les Bateliers prépareront les chantiers nécessaires, et apprêteront leur bateau pour recevoir les Pièces.

Prenez une Prolonge double : d'une de ses extrémités, par un nœud allemand, embrassez le piquet et la hanche de la Chèvre qu'il arrête du côté où se trouve la culasse de la Pièce, de façon que le nœud, en se serrant, contienne la Chèvre au Piquet. Du restant de cette prolonge, autour de la Pièce, derrière les anses, faites deux tours sur le premier renfort, observant de commencer à la passer en dessous. Faites défiler la prolonge, et équipez-la au Treuil, en y faisant 3 tours.

Prenez une demi-prolonge : arrêtez une de ses extrémités au piquet, contre l'autre hanche, de la même manière que la prolonge double ; du restant de cette demi-prolonge, faites un tour seulement autour de la volée, placez 5 à 6 hommes sur ce cordage pour le lâcher, en le tenant tendu, lorsqu'on lâchera celui qui est équipé au Treuil.

Placez deux leviers dans les mortaises du Treuil ; et les faisant porter sur le second épar, ils empêcheront le Treuil de tourner. Deux ou trois hommes, tenant la retraite, la lâcheront à mesure qu'on fera rouler la Pièce, jusqu'à ce qu'elle commence à descendre sur les chantiers qui sont en pente dans le bateau ; alors un homme, appuyant ses mains à plat sur les 3 tours du cordage équipé au Treuil (ce qu'on appelle *mouliner*), les fera tourner lentement, en faisant lâcher à la retraite, jusqu'à ce que la Pièce soit entièrement descendue dans le bateau.

Embarquement des Pièces de Canon de petit Calibre, sans Chèvre ni Cabestan.

Plantez 2 bons piquets à la distance d'environ une toise l'un de l'autre, vis-à-vis le bateau, sur une ligne parallèle à sa longueur, et à une distance convenable et commode. Disposez les chantiers, comme on a dit pour

(1) On ne parle ici que de l'embarquement et débarquement sur des bateaux ; lorsque c'est sur des Bâtimens, les Manœuvres regardent les Marins, et leurs vergues et leurs moufles les rendent très-faciles et très-promptes.

l'embarquement des Pièces de gros calibre, et placez dessus les chantiers la Pièce prête à descendre; alors,

Prenez une prolonge double : fixez un de ses bouts par un nœud de batelier, au piquet qui est du côté de la culasse; faites deux tours avec cette prolonge autour du premier renfort, en commençant par la passer en dessous de la Pièce et du côté des piquets. Faites défiler ces tours jusqu'à ce que la prolonge soit tendue, et faites autour du même piquet deux tours avec le restant du cordage; un homme, assis par terre, auprès de ce piquet, pourra, en faisant *mouliner* ces tours de cordage, contenir la Pièce, qui, étant poussée dans le bateau, y descendra lentement, tandis qu'on retiendra la volée, par le moyen d'une demi-prolonge arrêtée à l'autre piquet, par un nœud de batelier, à un bout, et l'autre bout étant tenu par 3 à 4 hommes qui lâcheront à mesure qu'on fera *mouliner* l'autre cordage.

Si l'on n'avait à embarquer que du Canon de 8 ou de 4, ou qu'on eût beaucoup de travailleurs, on arrêterait seulement les cordages au piquet, par un bout, et des hommes placés en suffisance aux autres bouts, lâcheront a mesure les cordages.

Si on avait des arbres à portée, on s'en servirait au lieu de piquets, mais on n'y ferait pas *mouliner* les cordages pour n'en pas enlever l'écorce.

Débarquement des Pièces de Canon de gros Calibre, par le moyen de la Chèvre équipée en Cabestan.

On équipera la Chèvre et la Pièce, comme pour l'embarquement. On placera 5 à 6 hommes pour tirer sur le Cordage équipé à la Volée, et on manœuvrera au Treuil.

Débarquement des Pièces de Canon de petit Calibre, sans Chèvre ni Cabestan.

Disposez les cordages et les chantiers, comme dans l'embarquement, et des hommes, en tirant sur ces cordages, débarqueront aisément les Pièces.

Manière de faire des Pans de Roue.

Prenez deux demi-prolonges ou autres cordages à-peu-près semblables; fixez à chaque roue un de ces cordages par un bout, en faisant un nœud allemand, et embrassant les rais de la jante, la plus près de l'eau ou de la boue, etc., opposée à l'endroit où l'on veut aller. Faites passer le reste des cordages sur la circonférence des roues, placez sur chacun un nombre égal d'hommes, et tirez dessus, en les faisant agir ensemble, et faisant manœuvrer au Treuil, si la Voiture est tirée par un cordage qui y soit équipé.

Retirer une Pièce de Canon du fond d'une Rivière.

Pour retirer une Pièce de Canon du fond d'une rivière, on se sert avec succès d'une Tenaille faite à-peu-près comme l'instrument qu'on nomme *Ecrevisse*, qu'on emploie pour monter de grosses pierres de taille ou de grandes pièces de bois sur les bâtimens, par le moyen de la grue. Cette Tenaille a de plus deux petits anneaux placés un peu plus bas et de chaque

côté de son diamètre, où sont attachés deux cordages d'environ 6 lignes de diamètre, qui passent de la dans des trous ménagés au bout de chaque branche de la Tenaille, qui sont courbées en dehors à cet effet, de façon qu'en tenant la Tenaille suspendue par ces cordages, elle reste ouverte. Elle se ferme par le moyen d'une chaîne composée de 4 mailles, et terminée au milieu par un anneau rond, d'environ 4 à 5 pouces de diamètre. Les premières mailles de cette chaîne sont passées au bout de chaque branche, dans des trous qui y sont réservés. On passe un bon cordage, que l'on double, si l'on veut, dans cet anneau; on en réunit les deux bouts par un nœud droit, observant que ce cordage ait la longueur convenable, suivant la profondeur de l'eau, pour pouvoir y accrocher les écharpes de la Chèvre. On attache un autre petit cordage à celui-ci, pour qu'en tirant dessus, et lâchant ceux qui tiennent la Tenaille ouverte, elle se serre en attendant que les écharpes soient placées, et qu'on manœuvre au Treuil.

Faire le Pont, et équiper la Chèvre.

Faites une espèce de Pont volant avec deux Pontons ou petits Bateaux. Pour cela, jetez 2 pontons à l'eau; arrêtez-les l'un à l'autre par leurs commandes, de la même manière que si l'on voulait jeter un Pont. Placez 2 poutrelles à chaque bout, et à côté l'une de l'autre, aux places qui leur sont réservées les plus près des avant-becs des Pontons. Arrêtez-les chacune par leur clavette. Prenez 4 demi-poutrelles d'environ 18 pouces plus longues que la largeur du Ponton; placez-en 2 sur chacun, également espacées entre elles, de façon qu'elles ne débordent que d'environ 6 pouces, et en dedans le plat bord des Pontons où elles seront placées. Couvrez le Pont avec des madriers; dressez la Chèvre sur le Pont, de façon que les hanches portent sur un Ponton, et le pied sur l'autre, et que les pitons des hanches et du pied portent sur le milieu des madriers où ils seront placés. Equipez la Chèvre à 2, 3 ou 4 brins, suivant la pesanteur des Pièces, et de la manière accoutumée, en passant le câble 4 ou 5 fois autour du Treuil, pour qu'un homme ou deux, tout au plus, puissent tenir la retraite, n'y ayant pas assez d'espace pour en placer davantage sur le Pont.

On fait mettre sur le Pont la Tenaille (ci-devant décrite), 6 leviers, 2 chantiers assez longs pour traverser d'un Ponton à l'autre, 6 crochets à batelier ou perches, servant à cet usage, et 12 hommes pour la manœuvre, dont 4 aux avant-becs des Pontons, un à chacun; ils conduiront le Pont: 4 pour la manœuvre du Treuil, 2 pour tenir la retraite, et les 2 autres pour gouverner la Pièce lorsqu'on la levera.

Si la rivière est rapide, jetez une ancre à une certaine distance, et arrêtez-y le Pont lorsqu'il en sera temps, ou attachez une prolonge à chaque Ponton, que des hommes tiendront de droite et de gauche sur la rive, et qu'ils arrêteront à des arbres ou à des piquets, lorsque le Pont sera arrivé au point où il doit être pour commencer la manœuvre.

Repliez les madriers qui couvrent le Pont entre les deux Pontons, l'un sur l'autre, du côté du pied de Chèvre, jusqu'à ce qu'on ait un espace assez considérable pour placer librement la Tenaille, et pour lever la Pièce.

Faites aller le Pont de droite et de gauche le long de la rivière, et cherchez, avec les 2 crochets restans, la Pièce qui est à retirer. Lorsqu'on l'aura trouvée, faites tourner le Pont de façon qu'elle se trouve parallèle aux Pontons, et vis-à-vis l'ouverture qu'ont laissée les madriers repliés. Alors, arrêtez le Pont à l'ancre ou aux cordages, etc., le plus solidement possible; avec un des crocs à bateliers; reconnaissez la culasse de la Pièce, les tou-

rillons et les anses, et tâchez d'y arrêter le crochet. Deux hommes, prenant chacun un des petits cordages qui tiennent la Tenaille ouverte lorsqu'elle est suspendue, la feront glisser bien aplomb et bien carrément le long du crochet de Batelier, jusqu'à ce que la tenaille ait bien embrassé la Pièce derrière les tourillons, autant que faire se pourra. Un homme ou deux, tenant le petit cordage qui est arrêté à celui qui passe dans l'anneau de la chaîne, tireront dessus pour faire serrer la Tenaille, et ceux qui la tiennent ouverte lâcheront en même temps les cordages qu'ils ont en main. Ils tiendront ce cordage jusqu'à ce qu'on ait accroché les écharpes de la Chèvre, et qu'ayant fait quelques tours au Treuil, on soit assuré que la Tenaille ne lâchera point prise. Avec un des crochets à Batelier, accrochez la bouche de la Pièce, afin de la contenir droite, et qu'elle ne se mette point en travers sous les Pontons, lorsqu'elle montera.

Manœuvrez au Treuil, jusqu'à ce que la Pièce soit élevée de 7 à 8 pouces plus haut que la surface du Pont; remettez à leur place les madriers repliés, et placez les chantiers en travers pour recevoir la Pièce.

Arrivés à l'endroit où l'on veut débarquer, ôtez la Chèvre : placez deux chantiers de Manœuvre qui s'étendent du Pont au bord de la rivière, et faites rouler sur eux la Pièce pour la débarquer. Ou si le bord est trop élevé, équipez une prolonge en chapelet à la culasse et à la volée de la Pièce, et vous ferez monter la Pièce aisément.

Si l'on voulait monter la Pièce sur un rempart ou sur quelque endroit élevé, on équiperait à cet endroit une Chèvre à haubans; et le Pont s'étant avancé suffisamment pour accrocher les écharpes à la Pièce, on se retirerait tout de suite de dessous pour éviter les accidens.

Si l'on voulait monter une Pièce du fond d'un fossé plein d'eau sur un rempart, d'où elle serait tombée, l'on pourrait aussi avoir 2 petites barques à pêcheur, qu'on attacherait à côté l'une de l'autre, à 3 pieds environ de distance. L'on mettrait 3 hommes dans chaque barque : 4 seraient pour les conduire; les 2 autres chercheraient, un dans chaque barque, à accrocher la Tenaille à la Pièce, de la même manière qu'on vient de l'expliquer. Ensuite, ils attacheraient au cordage de la Tenaille, par un nœud allemand, le brin de la Chèvre, et ils y accrocheraient aussi l'écharpe. (La Chèvre est équipée à 3 brins, à cause qu'il faut l'équiper à 2 câbles). Enfin, ils s'en iraient, et l'on manœuvrerait au Treuil.

Faire passer une Rivière à une Pièce de Canon sur son Affût, avec un Cabestan, ou avec la Chèvre équipée en Cabestan.

Faites reconnaître le fond de la rivière, si vous en avez le temps et le moyen, pour choisir l'endroit le plus convenable au passage, soit par l'égalité du fond, soit par le moins de rapidité du courant. Si les bords sont escarpés, faites-les abattre, et pratiquez une rampe à l'entrée et à la sortie. Approchez la Pièce du bord, brêlez la Pièce sur l'Affût : brêlez l'Affût sur l'Avant-train. Prenez une prolonge double, deux s'il le faut, que vous unirez ensemble, ou même une cinquenelle, suivant la largeur de la rivière. D'un des bouts du cordage, enveloppez l'essieu de l'Avant-train; et l'entre-toise de lunette, après l'avoir arrêté à la cheville-ouvrière par un nœud allemand. Mettez le restant de ce cordage, plié en rouleau, dans une barque, avec la Chèvre ou le Cabestan, les Piquets, la Masse, les Leviers et autres Agrès dont on pourra avoir besoin, de même que quelques outils à

pionniers pour abattre la rive opposée. Observez de lâcher et de défiler le cordage à mesure que le Bateau s'éloigne.

Débarquez à l'autre bord les Agrès nécessaires, et le restant du cordage que 2 ou 3 hommes tiendront. Cherchez l'emplacement le plus convenable pour y placer la Chèvre équipée en Cabestan, ou le Cabestan, et équipez l'un ou l'autre de ces engins, ainsi qu'il a été prescrit.

Au bord où est la Pièce, on aura laissé 4 ou 5 hommes. Ils planteront un piquet à 6 ou 7 pas en arrière de la Pièce, vis-à-vis la rampe où elle doit descendre (si le bord est escarpé); ils attacheront une prolonge simple aux crochets de tête d'affût, en feront 2 ou 3 tours à ce piquet, et un homme les fera *mouliner*, lorsqu'on la tirera, afin qu'elle descende lentement, et ne s'embourbe pas en se précipitant.

Au même bord, 2 hommes prendront un trait, ou un autre cordage, avec lequel ils feront un tour par son milieu, autour d'un des bras de la limonière, derrière le ragot; ils corderont les 2 brins du cordage ensemble, en les serrant bien jusqu'au milieu de l'entre-deux des bras de limonière; là, ils embrasseront la prolonge qui traverse la rivière, et continuant de corder de la même façon leur cordage jusqu'à l'autre bras de la limonière; ils l'y arrêteront par un nœud droit.

Les hommes qui tiennent la prolonge au bord où la Pièce doit arriver, la tireront; les hommes au piquet de retraite de l'autre rive lâcheront leur cordage à mesure, la Pièce descendra ainsi lentement dans la rivière. On équipera cette prolonge au Treuil, et l'on manœuvrera. La Pièce franchira ainsi la rivière; et si le bord de sortie est trop escarpé, et que la force du Treuil soit insuffisante, on fera des pans de roue.

Voyez page 998.

On facilite quelquefois le passage de la Pièce dans des rivières très-profondes, en attachant symétriquement à la Pièce ou à l'affût des tonneaux vides et impénétrables à l'eau, ou des outres enflées; mais les uns et les autres doivent être symétriques et égaux.

Relever à bras une Pièce versée en Cage.

Une Pièce est versée en Cage, lorsqu'étant renversée, son affût se trouve sur elle, et qu'elle n'a point quitté son logement.

Passez deux leviers de chaque côté des moyeux, entre les rais, et en travers des flasques, appuyant sur ces flasques, pour enrayer les roues. Assujettissez la culasse et la volée à l'affût, en les brêlant fortement avec des traits à canon ou autres cordages, pour que la Pièce ne quitte point son logement. Prenez une prolonge double, doublez-la en 2 brins égaux : passez la partie double par-dessus, et en travers des deux roues, commençant du côté où l'on doit relever la Pièce, et où l'on doit faire effort; passez le cordage entre les 2 rais qui tiennent à la jante, près de terre (à la roue opposée à celle du côté où on relevera), de là, par dessous la Pièce, sous le premier renfort, puis entre les 2 rais de l'autre roue, et accrochez cette partie double au moyeu de cette roue. Placez des (1) hommes au restant des 2 brins de la prolonge; faites tirer dessus, tandis que 8 à 10 hommes, munis

---

(1) Il faut 20 hommes pour une Pièce de 24, et 15 à 16 pour une Pièce de 16, qui tirent sur les deux brins de la prolonge.

de leviers, leveront la Pièce en embarrant sous la roue et le flasque opposé, en faisant effort ensemble.

Si une Pièce de Canon se trouvait par terre, et qu'on n'eût ni Chèvre, ni grands chantiers de Manœuvre pour la monter sur son affût, on l'élèverait sur de petits chantiers, ou sur des pierres, les anses tournées en bas, on renverserait l'affût sur la Pièce, de façon que les tourillons pussent se loger dans leur encastrement, et qu'on pût placer les susbandes, s'il était possible. On brêlerait la Pièce, et on la releverait, comme il vient d'être dit.

Relever une Pièce de Canon versée en Cage, par le moyen d'un Avant-train d'affût, ou d'un Cabestan, ou de la Chèvre équipée en Cabestan.

Si l'on a peu d'hommes pour relever la Pièce, équipez-la comme il vient d'être dit; mais au lieu de faire tirer des hommes sur la prolonge, unissez ses 2 brins à une prolonge que vous équiperez à l'Avant-train, comme il va être expliqué.

Prenez un Avant-train, placez-le à 10 ou 12 pas de la Pièce, du côté où vous voulez la relever, et la flèche ou la limonière perpendiculairement à la direction de l'affût, vis-à-vis son essieu; ôtez les roues, fixez cet Avant-train en l'arrêtant par deux bons piquets plantés au bout du corps de l'essieu, vis-à-vis les fusées. Faites incliner un peu en arrière la cheville-ouvrière, en soulevant la flèche ou les bras de limonière, par le moyen d'un morceau de bois placé en travers et en dessous. Prenez une roue de l'Avant-train, faites passer la cheville-ouvrière dans son moyeu, le gros bout tourné en bas. Attachez 4 leviers en croix sur cette roue, assujettissant le bout de leur pince contre le petit bout du moyeu avec des traits à Canon, ou autres cordages, et fixez encore, avec des cordages, chaque levier à la jante sur laquelle il appuie.

Equipez la prolonge double, unie aux deux brins de celle qui entoure la Pièce; équipez-la au gros bout du moyeu, par le moyen de 2 tours, en sorte que le brin de la retraite se trouve en bas. Placez deux hommes à chaque levier, quelques hommes à la retraite, et en faisant tourner la roue, vous releverez aisément la Pièce avec 12 à 15 hommes.

Si l'on avait un brin d'arbre assez long, on le lierait en travers sur la roue, et il servirait à la place des 4 leviers : la flèche même pourrait servir à cet effet.

Au lieu de l'Avant-train, on pourra se servir du Cabestan, ou de la Chèvre équipée en Cabestan; la manœuvre sera plus solide et plus sûre, mais elle sera plus longue, et l'on n'a pas toujours sous la main un Cabestan ou une Chèvre.

Charger une Pièce de Canon sur son Affût, par le moyen de deux Chantiers.

Pour charger une Pièce de Canon sur son affût, lorsqu'on n'a pas de Chèvre, il faut avoir 2 pièces de bois, qu'on appelle *Chantiers de manœuvre*, qui ont 10 à 12 pieds de long et 6 à 8 pouces d'équarrissage : 2 pièces de bois rondes, à-peu-près de la même force et de la même longueur, pourraient également servir. Une de ces pièces doit être coupée en sifflet à ses deux bouts, sur la même face; l'autre doit l'être seulement à un bout.

Placez l'affût à 4 grands pas de la Pièce, de manière que les tourillons

soient vis-à-vis leur encastrement; ôtez l'Avant-train. Otez la roue de l'affût, du côté de la Pièce; placez-la sous le bout de l'essieu, ce bout portant sur la grande ouverture du moyeu, et remettez l'esse pour l'y retenir. Placez le chantier coupé en sifflet à ses deux extrémités, le sifflet portant d'un côté dans l'encastrement des tourillons, ne dépassant l'épaisseur du flasque que de très-peu, et de l'autre, aboutissant au commencement de la volée, du côté du renfort. Placez l'autre chantier d'un côté, portant sur l'affût par son bout, coupé carrément, et appuyant sur la première cheville à tête, de manière que ce chantier porte sur les deux flasques, lorsque la Pièce sera sur l'affût; et de l'autre bout, aboutissant à la Pièce vers la culasse. Faites rouler la Pièce avec des leviers sur les chantiers; et pendant tout ce temps, 2 hommes tiendront la pince de leurs leviers entre les chantiers et la Pièce, qu'ils suivront ainsi pour l'empêcher de redescendre, lorsque les autres hommes replacent leurs leviers pour la faire continuer de monter.

Lorsque la Pièce sera assez élevée, et que les hommes n'auront plus de prise avec leurs leviers, pour, faisant effort, la faire monter encore, 2 hommes monteront sur l'affût: 2 autres, prenant un bon levier, embarreront sa pince dans une anse de la Pièce, et leveront par le petit bout, jusqu'à ce que ceux qui seront sûr l'affût l'aient atteint; pour lors, ils tireront à eux, et abattront. Les 2 hommes qui sont à terre embarreront de même un nouveau levier dans l'autre anse, et leveront encore la Pièce, tandis que ceux qui sont sur l'affût débarreront le leur, le feront glisser en bas, se saisiront de l'autre, le tireront à eux; etc. On continuera ainsi jusqu'à ce que la Pièce soit sur son affût. Alors une partie des hommes, passant un levier dans l'ame, abat sur la volée; 2 hommes soulèvent le chantier qui est sous la culasse, et le font croiser sur le flasque opposé, tandis que les hommes de la volée, en pesant sur elle, font glisser la culasse sur ce chantier: par ce moyen, les tourillons s'approchent de leur encastrement. Enfin on met un levier dans chaque anse pour les contenir droites: on se rend fort à la volée, en mettant des leviers en croix sous celui qui est dans l'ame, et en plaçant des hommes à ces leviers, et on achève de porter entièrement la volée dans son logement. Si la Pièce est d'un gros calibre, on pourra, pour éviter les secousses qui pourraient faire blesser quelqu'un, on pourra, dis-je, placer en travers sur la tête de l'affût, un bout de bois assez fort pour porter la volée de la Pièce, et quand la Pièce sera vis-à-vis son logement, on fait retirer les hommes, on fait sauter le bois en le frappant de la pince d'un levier, et la Pièce se loge.

Pour remettre la roue, prenez un des chantiers, faites un abattage (1) sous le bout du corps de l'essieu ou sous la tête du flasque: quand la fusée sera élevée; tirez l'esse, relevez la roue, pour que l'essieu passe dans le moyeu; si la fusée n'est pas assez élevée, haussez le point d'appui du levier, et abattez de nouveau, après avoir mis un bout de bois, ou quelque pierre plate sous la fusée, entre elle et le moyeu, pour l'empêcher de redescendre, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'on ait la facilité de remettre la roue.

Pour abréger cette manœuvre, tout étant disposé comme il vient d'être dit, et la Pièce étant prête à monter sur les Chantiers, prenez une prolonge, arrêtez un de ses bouts au moyeu ou à l'essieu de la roue opposée

---

(1) Faire un abattage, c'est soulever un fardeau par le moyen d'un levier, et d'un rouleau ou morceau de bois qu'on place debout, qui sert de point d'appui, et qu'on met entre le fardeau et le bras du levier, où est la puissance, sur lequel on abat.

à la Pièce, et du restant, faites 2 tours autour du premier renfort, et ramenant le cordage du même côté où on a arrêté un de ses bouts; tirez dessus, la Pièce montera aisément.

L'on peut aussi équiper de même en chapelet, autour de la Pièce, 2 prolonges, une à la culasse, l'autre à la volée.

Si l'on n'a pas des Chantiers suffisamment longs pour avoir un plan assez incliné, à l'effet de faire monter la Pièce facilement, ôtez totalement la roue et placez votre Pièce comme on vient de le décrire, vous remettrez la roue par les mêmes moyens, en renouvelant plusieurs fois les abattages.

Charger une Pièce de Canon sur son Affût dans un chemin étroit.

Si la Pièce est versée dans un chemin fort étroit, où il n'y ait de la place que pour passer son Affût ou Porte-Corps: avec des leviers placés en tenaille sous la volée, soulevez-la, et placez un chantier ou des pierres plates sous les tourillons, introduisez la crosse de l'Affût, ôtez de dessus l'Avant-train, sous la volée, le plus avant possible. Otez les 2 roues: mettez un rouleau sous la volée, en le faisant porter sur les deux flasques. Placez un rouleau plus gros sous le commencement du premier renfort, et qui pose sur terre. Passez un levier en travers, sous le bouton de la culasse, et 4 hommes embarreront sous lui leurs leviers, 2 de chaque côté du bouton. Deux hommes embarreront aussi sous les tourillons, et agissant ensemble, ils feront avancer la Pièce. Deux hommes, un de chaque côté, embarrent leur levier entre la volée et les flasques vers le bout de cette volée, et aident à faire nager la Pièce en avant, et l'on contient les anses droites avec un levier embarré dans chacune.

Pour abréger, si l'on a des hommes suffisamment, on amarre le bout d'une prolonge aux anses de la Pièce, et l'on tire dessus.

Quand la culasse porte sur l'entre-toise de lunette, placez le gros rouleau sur les flasques, comme le premier; avancez les rouleaux quand il sera nécessaire, et manœuvrez jusqu'à ce que la Pièce soit dans son logement.

On remettra les roues, l'une après l'autre, par des abattages, comme on a dit dans la manœuvre précédente.

Monter une Pièce de Canon sur son Affût ou Porte-Corps, dans un chemin étroit, par le moyen d'un Cabestan ou de son Avant-train.

Cette manœuvre est plus prompte et plus facile que la précédente, si le terrain permet de se servir du Cabestan, ou de la Chèvre équipée en Cabestan, ou de l'Avant-train lui-même équipé aussi en Cabestan: on n'ôte point les roues.

Placez le Cabestan, etc., ou l'Avant-train équipé comme on a dit pag. 996: Engagez la crosse de l'affût sous la volée, en soulevant celle-ci par le moyen des leviers en tenaille. Calez les roues, creusez même le terrain sous chacune pour les mieux caler. Amarrez une prolonge aux anses de la Pièce, ou au collet, par un nœud allemand, mais en sorte que le cordage se trouve alors dessous la Pièce. Passez la prolonge sur la tête de l'affût, entre les deux flasques, et équipez-la au gros bout du moyeu de la roue de l'Avant-train: manœuvrez à la roue, tandis que des hommes, avec leurs le-

viers, l'aideront à monter, que d'autres tiendront les anses droites, et d'autres enfin changeront les rouleaux de place, lorsqu'ils appuieront aux têtes des chevilles qui sont sous les flasques.

Lorsque la volée commencera à déborder un peu la tête d'Affût, placez un petit rouleau dans l'encastrement des tourillons, pour faire glisser la Pièce dessus, et lui facilitez cet avancement en embarrant légèrement de chaque côté. Lorsqu'elle sera assez avancée, ôtez le rouleau, pour faire loger la Pièce.

On peut de même monter la Pièce par la tête d'Affût, en faisant monter la culasse la première. Il faut avoir 2 chantiers qu'on place de chaque côté de la tête d'Affût, un bout contre terre, l'autre élevé au niveau de cette tête d'Affût; ensuite, par le moyen des rouleaux et de l'Avant-train, on fera monter la Pièce.

Monter une Pièce de Canon de Campagne sur son Affût, sans Chèvre, etc.

Attachez au bouton de la Pièce une prolonge ployée en deux; en tirant sur ses 2 brins; levez la Pièce perpendiculairement sur la bouche. Approchez la tête d'Affût de la Pièce, calez les roues, levez la crosse, et laissez tomber doucement la Pièce, les tourillons dans leur encastrement : ce qui se fera facilement, au moyen des prolonges et des leviers que l'on passe en travers sous la Pièce.

Monter une Pièce de Canon sur son Affût, en faisant servir de Treuil les roues de cet Affût.

Il faut 12 hommes pour les Pièces de 24 et de 16, et 8 pour celles de 12, de 8 et de 4.

Il faut une prolonge double : 1 chantier de manœuvre, ou seulement 1 morceau de bois de sa grosseur, de 3 à 4 pieds de long : 4 rouleaux : 8 leviers, et 2 morceaux de bois de 4 à 5 pieds de long, égaux en grosseur au gros bout des leviers; 2 tronçons de leviers, cassés vers le milieu, sont bons pour cet usage.

Placez la Pièce vis-à-vis la crosse de l'Affût, dans la direction de sa longueur, la culasse sous le chantier de manœuvre, la volée en avant, les anses en l'air. Doublez la prolonge, faites un nœud d'artificier dans son milieu, embrassez-en le bouton, les brins disposés en dessus. Passez les deux tronçons de levier dans ce nœud, en dessous du bouton; serrez le nœud pour les y assujettir. A 2 pieds du nœud, de chaque côté, pliez le brin sur lui-même, en anneau, et passez-le dans les tronçons, en sorte que le brin libre porte, et passe en dessus du brin qui vient du nœud. (Si celui-ci passait sur l'autre, en faisant effort sur le brin libre, l'anneau se rapprocherait du bouton). Passez chaque brin en dessus du gros bout des moyeux des roues de l'Affût, enveloppez d'un tour ces moyeux, comme un treuil, en passant d'abord en dessus et contre les rais : le restant du brin qui passe aussi en dessus, et est en dedans, servira de retraite. Faites glisser les anneaux qui embrassent les tronçons des leviers, jusqu'à ce que les brins qui s'étendent jusqu'aux moyeux soient parallèles à la longueur des flasques. Par le moyen des leviers en tenaille, élevez la volée de la Pièce, et reculant l'Affût, faites-la porter sur l'entre-toise de lunette. Faites la tenaille en dedans des flasques,

et reculez encore l'Affût. Faites la tenaille sur les flasques mêmes, en commençant de mettre les leviers en travers sur les flasques : reculez l'Affût, et vous placerez ainsi la Pièce entre les flasques aussi avant qu'il sera possible. Pour soutenir le Canon ainsi élevé, soit pour reculer l'Affût, soit pour placer les rouleaux dont on va parler, et jusqu'à ce que la Pièce porte sur ces rouleaux, on placera un rouleau debout sous le collet de la Pièce, et 2 leviers en tenaille tout contre, ce qui sera suffisant pour la soutenir. Tirez sur les retraites pour tendre la prolonge; ôtez les autres leviers de la tenaille; placez 2 rouleaux en travers sous la Pièce et sur les flasques, l'un aussi près que l'on pourra de l'entre-toise de lunette; et l'autre le plus avant possible. Passez un levier dans l'anse, et tournant le dos aux roues pour éviter les accidens (1), un homme contiendra la Pièce. Placez les autres rouleaux sous les flasques, l'un tout près des crosses, l'autre à quelque distance. Faites avancer l'Affût en embarrant des leviers dans les rais, comme si on voulait le mettre en batterie. Si les rouleaux sous la Pièce sont arrêtés en avançant, par les chevilles, soulevez la Pièce avec des leviers, et replacez-les en avant de ces chevilles. Observez de commencer à placer toujours le rouleau qui porte la volée (2), parce que, arrêtée en arrière par la tête des chevilles de l'Affût, la Pièce glissera moins. Lorsqu'un des rouleaux sous les flasques sera en arrière des crosses, reportez-le en avant. Continuez à faire avancer l'Affût, et par conséquent la Pièce, jusqu'à ce que les tourillons soient vis-à-vis leur encastrement, en sorte qu'en pesant sur la volée, ou la soulevant par le moyen des leviers en croix, on puisse tirer les rouleaux, et placer la Pièce comme elle doit être.

Si l'on a des chevaux, attelez-les aux crochets de tête d'Affût, arrêtez les retraites à un rai des roues, et faites avancer ainsi la Pièce; la manœuvre en sera plus prompte.... Si le terrain est difficile, faites des pans de roue.... Si la Pièce n'avance pas également, faites lâcher la retraite du côté où elle avance trop.

On peut aussi faire cette manœuvre sans faire avancer l'Affût. Pour cela, plantez 2 piquets, contre lesquels on fera appuyer la crosse de l'Affût; placez sous chaque tête de flasque un pointal ou un bloc, sous la tête d'Affût tout simplement, assez haut pour que les roues, ne touchant plus terre, puissent tourner avec aisance. Le reste de la manœuvre se fera comme il vient d'être décrit.

Si on manquait de morceaux de leviers ou de chantier pour équiper au bouton, on y attacherait simplement la prolonge par un nœud d'artificier; mais alors la prolonge sera sujette à tomber de dessus les moyeux.

Si on manquait de prolonge, on unirait deux traits, on arrêterait un bout par un nœud allemand, au bouton de la Pièce; on équiperait l'autre à un moyeu en dedans de l'Affût, par le moyen d'un pointal mis sous la tête du flasque, en avant de l'essieu; du côté de ce moyeu, on éleverait la roue d'1 pouce ou 2, et l'on calerait l'autre. Quatre hommes, avec 2 leviers, manœuvrant à la roue équipée, leveront la Pièce. Pendant la manœuvre, un homme embarrera contre la culasse, du côté de la prolonge, et un homme de l'autre côté, contre la volée, pour contenir la Pièce, et l'empêcher de

(1) Toutes les fois qu'on contient un fardeau par le moyen d'un levier, l'homme qui le contient doit être tourné du côté par où le fardeau peut s'échapper, et avoir son levier par conséquent entre ce lieu et son corps, pour que le fardeau, entraînant le levier, ne l'en frappe pas.

(2) M. P. dit la culasse.

se mettre en travers. Deux hommes embarreront derrière la culasse pour l'aider à monter sur les rouleaux. Deux hommes, avec des leviers, embarreront entre les rais de la roue non équipée, contre son moyeu, l'un en avant, l'autre en arrière, prenant leur point d'appui sous les flasques, et contiendront la roue à terre.

Si le terrain est incliné, et qu'on équipe les roues pour monter la Pièce en marchant, il faut profiter de l'avantage du terrain. Si la pente est en avant, on équipe, comme on l'a dit, la retraite en dessus; si la pente est en arrière, on met la retraite en dessous (le brin qui vient du fardeau), et on recule l'Affût, soit en marchant, soit en plaçant ses leviers, comme si on mettait hors de batterie

Si on était gêné par un terrain trop court, et qu'on voulût agir en marchant, on équiperait les roues, tantôt pour aller en avant, tantôt pour aller en retraite; mais avant de changer les prolonges, on calerait les rouleaux, et avec un cordage fixé aux anses et aux crochets de tête d'Affût, on assurerait la Pièce.

Au lieu d'équiper la prolonge aux roues de l'Affût, on peut l'équiper aux roues d'un autre Affût, d'un Chariot à Canon, ou de toute autre voiture solide placée en avant; mais il faut amarrer fortement cette voiture, à des piquets, arbres, etc. Par le moyen d'un bloc ou d'un pointal, on tient élevés deux ou une seule roue du train de derrière, etc. Si vous équipez votre prolonge amarrée par son milieu au bouton, aux 2 roues de la voiture, il faut le faire en dehors de la voiture, parce que les brins partant du même point se rapprochent et échappent continuellement du moyeu. Si on se sert d'un Chariot à Canon, il faut aussi l'équiper en dehors, quoiqu'on ne se serve que d'une roue, à cause du brancard et de la sellette qui gênent.

Si on a une écharpe, on fait une couronne en cordage autour du collet, on y attache l'écharpe par son crochet, on équipe la prolonge à une seule roue, puis la faisant passer dans la poulie, on attache l'autre brin à la même voiture, en sorte qu'il soit parallèle à celui qui est équipé.

Pour aller ensemble, on agira aux leviers aux commandemens. Les 4 hommes sont 1 premier et 1 second de chaque côté. (On suppose qu'on vâ en avant). Les premiers embarrent, comme pour mettre en batterie, la pince sous le flasque, en abattant; les seconds dans les rais, la pince sur le flasque, en soulevant : tous 4 tournant le dos aux crosses.... Le second de droite, voyant que tous ont embarré, dira : *Abattons*.. Aussitôt abattu, il dira, *Reprenez*.... Les 2 premiers reprendront en changeant de rais; aussitôt repris, le premier de droite dira : *Reprenez*... Les seconds reprendrout à leur tour, et aussitôt le second de droite dira : *Abattons*..... ainsi de suite, jusqu'au commandement : *Halte*.

Monter une Pièce de Canon sur son Affût, par le moyen de l'abattage de la Crosse.

Il faut, pour cette Manœuvre, 20 à 26 hommes pour le Canon de 24.

Il faut 2 poutrelles ou chantiers, 1 prolonge double, 3 traits à cauou, 1 rouleau.

Placez la culasse de la Pièce sur le milieu d'une poutrelle, et amarrez-l'y fortement. Cette poutrelle peut n'avoir que 6 pieds de longueur; on la met tout contre la plate-bande de la culasse. Que le cordage enveloppe la Pièce et la poutrelle, que chaque tour croise le précédent, arrêtez-le par un demi-nœud, passez les deux bouts dans les anses, faites deux tours à chacune avec un brin, et fixez-le par un nœud droit.

Avancez l'Affût, la tête en avant vers la Pièce, jusqu'à ce que les roues soient contre la poutrelle. Calez les roues en arrière; attachez une prolonge, double par son milieu, à l'anneau d'embrelage; laissez un brin en arrière, et jetez l'autre en avant : tirez sur celui-ci pour élever les Flasques perpendiculairement, et retenez-les dans cette position, en tirant également sur le brin d'avant et d'arrière. Attachez fortement la poutrelle au bas de chaque roue avec un trait à canon (1); posez l'autre poutrelle dans le derrière des roues, entre les rais, contre le dessous des flasques (2). Passez en arrière le brin d'avant de la prolonge, décalez les roues et abattez les flasques. Si la Pièce n'est pas arrivée encore dans son logement, retirez la poutrelle qui est entre les rais, calez de nouveau les roues, relevez les flasques comme précédemment (3), replacez la poutrelle entre les rais, contre le dessus des flasques (4), et abattez une seconde fois. Recommencez cette Manœuvre, jusqu'à ce que la Pièce soit logée.

On peut, pour augmenter la force et diminuer l'effort, amarrer la prolonge au bout d'une poutrelle, fixer l'autre bout de cette poutrelle à l'entre-toise de lunette, et lever les flasques, etc.

Pour fixer la poutrelle à l'entre-toise de lunette, prenez un rouleau, un morceau de levier, attachez-le sous les flasques, en travers, contre l'entre-toise de lunette, en sorte que la poutrelle que vous passerez entre l'entretoise et le rouleau porte également sur tous les deux. Enfin attachez la poutrelle. (Dans cette Manœuvre, on a besoin de 3 chantiers ou poutrelles).

Nota. En abattant, il faut avoir attention que personne ne reste dessous, et dès qu'on pourra saisir les crosses avec les mains, on pesera dessus pour faire plus d'effort. Pour faciliter la Manœuvre lorsqu'on abattra, placez un homme devant la bouche de la Pièce avec un levier, qu'il l'embarre d'environ 1 pouce dans l'ame, et qu'il abatte sur un rouleau placé à terre, le plus près possible de la Pièce. Chaque fois qu'il reprendra, qu'il rapproche le rouleau qui sert de point d'appui à son levier.

Monter une Pièce sur son Affût par le moyen d'une autre Pièce posée sur le sien.

Soit *A*, la Pièce montée; et *B*, la Pièce à relever.

Arrêtez par son milieu une prolonge à l'extrémité d'une poutrelle. Fixez l'autre extrémité de cette poutrelle à l'entre-toise de lunette de la Pièce *A* (comme il a été dit ci-dessus), brêlez solidement sur son Affût la Pièce *A*, au premier renfort, avec un trait à canon; et billez ce trait, pour mieux le serrer avec un levier que vous arrêterez au flasque. Tournez la volée de la Pièce *B* vers la Pièce *A*, et conduisez celle-ci de façon que son bourlet réponde au-dessus des anses de la Pièce *B*, dont la volée se trouvera sur la tête d'Affût de la Pièce *A*. Que six hommes lèvent les crosses d'Affût de

(1) En assujettissant la poutrelle aux roues, on peut ne pas faire de nœud, et arrêter le bout du cordage en le passant dans le brin du tour qui doit servir en faisant effort. On aura plus de facilité à défaire le cordage.

(2) Pour ne point fatiguer les rais, il vaut mieux assujettir cette poutrelle sur les roues derrière les flasques.

(3) A cette fois le bouton doit toucher la semelle, quand les crosses sont relevées, si l'on a bien manœuvré précédemment.

(4) Placez un rouleau en travers sur la tête d'Affût, en avant des premières chevilles, appuyant sur elles, pour donner moyen aux tourillons de les franchir.

la Pièce *A*, en sorte que son bourlet touche les anses de la Pièce *B*. Passez un trait à Canon dans les anses de cette Pièce *B*, et fixez-le par un nœud droit à la volée de la Pièce *A*; serrez fortement ce trait en le billant avec un levier. Que 4 hommes tirent sur les brins de la prolonge qu'on a amarrée à la poutrelle fixée à la crosse, jusqu'à ce que ces crosses touchent terre, et qu'on avance l'Affût de la Pièce *B* sous elle, pour la recevoir dans son logement.

Cette manœuvre n'est que pour les Pièces de campagne; encore faut-il que la Pièce *A*, s'il est possible, soit d'un calibre supérieur.

Mettre une Pièce sur des Chantiers.

Pour une Pièce de 24, il faut 7 hommes, 7 Leviers et 2 Chantiers.

1 Homme met son levier dans l'ame de la Pièce, le petit bout le premier, et restant en dehors d'un pied et demi, les 6 autres embarrant leurs leviers sous la pince de celui-ci, et 3 d'un côté, 3 de l'autre, formeront une tenaille, et souleveront la Pièce de façon à mettre un Chantier sous la volée; puis embarrant toujours en tenaille sous la volée, ils pousseront le Chantier jusqués sous les anses; enfin ils iront à la culasse, et la souleveront de même, pour y placer dessous le second Chantier.

On cale la Pièce sur des Chantiers.

Décharger une Pièce de Canon de dessus son Affût, le long des Crosses.

Placez 1 levier dans l'ame, un autre sur le collet de la Pièce : 2 hommes au premier, et 4 au second, en pesant dessus, feront baisser la Pièce jusqu'à ce qu'elle touche la semelle. Mettez un petit rouleau sur les flasques, le plus près possible des tourillons, et qu'il ne soit pas calé par la tête des chevilles; mettez un gros rouleau sur le cintre de l'Affût. Placez 2 hommes, 1 de chaque côté de la Pièce, à hauteur de la culasse, y faisant face, qui, une main sur les anses, empêcheront la Pièce de tourner lorsqu'on levera la volée, et de l'autre tenant le bout du rouleau du cintre, le soutiendront jusqu'à ce que la Pièce soit engagée dessus : ils ne quitteront les anses que lorsque la Pièce prendra son essor.

Placez le Levier qui était sur le collet, en travers, sous ce même collet : placez un Levier en croix, sous celui qui est dans l'ame; 10 hommes, 2 à chaque bout du Levier, faisant face à la Pièce, levant et poussant ensemble, feront mouvoir la Pièce.

Pesez une seconde fois sur la volée, et remontez le petit rouleau, puis soulevez et poussez ensemble, comme on vient de le dire, la Pièce prendra son essor, ou on recommencera à peser une troisième fois, etc.

La Pièce tombée entre les flasques, mettez un Chantier en travers sur son côté pour la recevoir. Quelques hommes, embarrant de l'autre côté, les Leviers traversant les flasques sans les déborder, acheveront de la renverser sur le Chantier.

Décharger une Pièce de Canon de dessus son Affût, en ôtant une Roue.

Calez des deux côtés la Roue qu'on ne veut pas ôter. Levez les crosses; mettez un pointal sous le flasque, du côté de la roue qu'on veut ôter; que ce pointal soit vertical, et à 4 ou 5 pouces de l'essieu. Abattez sur les crosses, du côté qu'il faudra pour que le pointal ne se renverse pas. Contenez à bras les crosses à terre. Mettez un bloc de biais sous la tête d'Affût, en sorte que le bout qui se trouve du côté de la roue qu'on veut ôter soit le plus près des crosses. Enlevez la Roue, et tous les hommes, passant du côté de celle qui reste, pousseront aux flasques, en contenant toujours les crosses à terre, pour éviter de trop secouer l'Affût, jusqu'à ce que la fusée porte sur le terrain.

Si on n'a qu'un bloc, retirez celui qui est sous la tête d'Affût, placez-le à côté de la fusée, en arrière, pour la conserver lorsque la Pièce tombera.

Pesez sur la volée; passez un rouleau ou une pince de Levier en travers, sous le premier renfort, le plus près possible des tourillons. Quatre hommes embarrant sous la volée, un homme embarrant sous le tourillon, en agissant ensemble, renverseront la Pièce. Lorsqu'elle tombera, ceux qui embarrent sous la volée doivent être prompts à se retirer.

Pour remettre la Roue, placez 2 Leviers entre les rais de la Roue restante, la pince de l'un sous la tête d'Affût, l'autre sous le flasque; 2 hommes abattant à chaque Levier, souleveront l'Affût; remettez la Roue.

Faire passer une Pièce de Canon de dessus un Affût sur un Porte-Corps, *et de dessus le* Porte-Corps *sur un Affût.*

On appelle vulgairement dans l'Artillerie, *Porte-Corps*, le Chariot à canon.

Il y a deux façons d'exécuter chacune de ces manœuvres, en faisant sortir ou arriver la Pièce par l'avant ou par l'arrière du Porte-Corps, le local oblige de se servir de l'une ou de l'autre méthode; quand on a le choix, on se sert de la première et de la troisième.

Il faut 16 à 20 hommes pour le calibre de 16, et 20 à 24 pour celui de 24.

Il faut 10 Leviers.

2 Gros Rouleaux... 3 petits Rouleaux... 1 demi-prolonge, si l'on a peu de monde.

Quoique par les dénominations il paraisse qu'on emploie plus de rouleaux, ce nombre est suffisant, parce que les premiers nommés servent aux dernières opérations.

I. *Faire passer une Pièce de Canon de dessus l'Affût sur un Porte-Corps.*

NOTA. La Culasse doit toujours porter sur l'Avant-train du Porte-Corps.

Dans cette manœuvre et les trois suivantes, aussitôt que les tourillons de la Pièce

sont hors de leur encastrement, ainsi que dans toutes les manœuvres, il faut toujours contenir la Pièce droite, au moyen d'un ou de deux leviers passés dans les anses.

La méthode qu'on va suivre dans cette manœuvre vaut mieux que la suivante, qui a le même objet.

Par une semblable raison, la quatrième manœuvre, qui est l'inverse de celle-ci, est moins bonne que la troisième, qui est l'inverse de la seconde.

Calez en avant les grandes roues du Porte-Corps.

Otez l'Affût de dessus l'Avant-train.

Engagez les crosses sous l'essieu de l'arrière-train du Porte-Corps.

En pesant sous la volée, soulevez la culasse : mettez un petit rouleau *A*, le plus près possible des tourillons.

Mettez un levier dans l'ame, un levier en croix sous celui-ci; soulevez la volée, la Pièce descendra, jusqu'à ce que le rouleau soit arrêté par la tête des chevilles.

Placez un rouleau *B*, ou un levier dans les encastremens, ou en arrière des tourillons, en soulevant la volée; puis, pesant sur la volée, soulevez la culasse, et remontez le premier rouleau *A* tant qu'il sera possible... Placez un gros rouleau *C* entre les deux dernières chevilles, vers le cintre, en travers sur les flasques, sous la culasse, pour la recevoir et la soutenir.

Soulevez encore la volée, la Pièce descendra de nouveau.

Levez la Pièce en embarrant avec 2 leviers de chaque côté sous la volée, et en abattant sur la tête d'Affût pour remonter le rouleau *A* une troisième fois contre les chevilles à tête plate. 2 Hommes embarrant la pince d'un levier sous le bouton de la culasse, et prenant leur point d'appui sur le brancard de chaque côté, feront avancer la Pièce en nageant, jusqu'à ce que les tourillons portent sur l'extrémité des brancards.

S'il ne suffit pas de remonter pour la troisième fois le rouleau *A*, pour que les tourillons arrivent sur les brancards, on le reculera une quatrième fois, comme on vient de le faire.

Embarrez 2 leviers de chaque côté sous le bouton et la plate-bande de culasse, et en pesant soulevez la culasse pour placer un petit rouleau *D* le plus près possible des tourillons.

Embarrez la pince d'un levier dans la volée, prenez pour point d'appui un rouleau *E* placé contre la bouche : pesez, vous ferez avancer la Pièce, et le rouleau qui restera contre la bouche. Si ce rouleau *E* est fort petit, embarrez sous le bourlet, vous produirez le même effet... Embarrez sous le bouton de chaque côté, et faites nager la Pièce jusqu'à ce qu'elle arrive à la place qu'elle doit occuper.

II. *Faire passer une Pièce de Canon de dessus l'Affût sur un Porte-Corps.*

Placez l'Affût porté sur l'avant-train, en avant du Porte-Corps, les timons tournés du même sens, celui du Porte-Corps passant sous l'essieu de l'Affût, les roues rapprochées le plus qu'on pourra.

Calez en arrière les grandes roues du Porte-Corps.

Embarrez dans la volée; mettez en travers sur les brancards un rouleau *A* en avant de la bouche et contre elle; pesez sur ce rouleau pour soulever la Pièce, et placez un petit rouleau *B* en travers sur les brancards, derrière l'astragale du collet.

Embarrez un levier de chaque côté sous la culasse, soulevez-la en abat-

tant sur ces leviers; placez sous le premier renfort un rouleau *C* plus gros que le rouleau *B*.

Embarrez un levier de chaque côté, derrière la culasse, et prenant un rouleau *D* pour point d'appui, faites avancer la Pièce jusqu'à ce que la culasse soit près d'échapper de dessus le rouleau *C* qui la supporte.

Placez un rouleau *E* sous le bout des brancards, et un rouleau *F* dans les encastremens.

Continuez de pousser la Pièce, comme on vient de faire, jusqu'à ce que la culasse, échappant de dessus le rouleau *C*, tombe sur le rouleau *F*.

Embarrez sous le bouton, et abattant sur les flasques, poussez la Pièce pour la faire échapper de dessus le rouleau *F* qui est dans les encastremens, et la faire porter sur le rouleau *B*, et sur le rouleau *E* qui est au bout des brancards derrière les tourillons.

Embarrez de chaque côté sous les tourillons, et faites avancer la Pièce en nageant jusqu'à ce qu'elle soit placée.

Comme cette manœuvre est moins aisée que la précédente, il faut la faciliter par des machines; ainsi,

Avez-vous une Prolonge et beaucoup de monde, attachez-la au collet de la Pièce, et tirez dessus.

Si on a peu de monde, attachez un cordage au bouton, mettez un pointal pour soulever une des roues de l'arrière-train du Porte-Corps, et l'équiper en Cabestan, en plaçant le cordage autour de la partie extérieure du moyeu, la retraite en dehors, parce que, si on prenait le gros bout du moyeu, le cordage tomberait incessamment sur l'essieu, etc.

Si le terrain est incliné, placez l'Affût sur la partie la plus élevée, etc.

III. *Faire passer une Pièce de Canon de dessus un Porte-Corps sur un Affût.*

Mettez ou laissez la Pièce sur l'Avant-train.

Placez l'Affût en avant du Porte-Corps, les timons tournés du même sens, celui du Porte-Corps passant sous l'essieu de l'Affût, les roues rapprochées autant qu'elles pourront l'être.

Calez en avant les roues de l'Affût.

Levez la volée en embarrant sous elle 2 leviers de chaque côté, et abattant sur les brancards; et placez un petit rouleau *A* un peu en avant des tourillons... Levez la culasse, en embarrant sous elle 2 leviers de chaque côté, et abattant sur les brancards; et placez sous le milieu du premier renfort un rouleau *B* plus gros que le précédent... Ramenez le rouleau *A* sous le milieu de la volée: on l'avait d'abord porté près des tourillons pour placer plus aisément le rouleau *B*.

Placez 4 hommes avec des leviers de chaque côté de la Pièce; ils embarreront sous elle et la feront avancer en nageant.

Placez un rouleau *C* un peu fort dans l'encastrement des tourillons pour recevoir la Pièce.

Placez un rouleau *D* derrière l'encastrement: un homme montant sur le flasque embarrera sous le bouton, et abattra sur le rouleau *D*: un autre homme embarrera par le côté sous le bouton, et abattra aussi sur le rouleau *D*: ils feront par ce moyen monter la culasse sur le rouleau *C* qui est dans l'encastrement.

La Pièce étant de la longueur d'un pied sur le rouleau *C*, retirez ce rouleau en faisant porter la culasse sur un petit rouleau *E*, et faites nager la Pièce jusqu'à ce que les tourillons soient vis-à-vis leur encastrement. Alors

calez le rouleau *E* qui est venu sous le premier renfort, s'il ne l'est pas déjà par la tête des chevilles ; car la Pièce pourrait reculer lorsqu'on baissera les crosses.

Otez l'Avant-train.

Otez le rouleau *E*, la Pièce se logera.

IV. *Faire passer une Pièce de Canon, de dessus un Porte-Corps sur un Affût.*

Si l'Affût ne peut passer en avant du Porte-Corps, ôtez l'Avant-train.

Engagez les flasques sous l'arrière train du Porte-corps aussi avant qu'on le pourra.

Embarrez sous la volée ; soulevez-la en abattant sur les brancards : placez un rouleau A en avant des tourillons.

Embarrez sous la culasse ; soulevez-la en abattant sur les brancards : placez un rouleau B sous elle.

Avancez le rouleau A sous le milieu de la volée ; on l'avait mis d'abord vers les tourillons pour faciliter le placement du rouleau B.

Faites avancer la Pièce en nageant.

Avant que les tourillons échappent de dessus les brancards, placez un gros rouleau C en travers sur les flasques entre les 2 dernières chevilles, pour recevoir et soutenir la Pièce.

Embarrez sous la volée et la culasse de chaque côté, en appuyant les leviers sur la tête des flasques et sur les brancards, puis faites avancer la Pièce en nageant jusqu'à ce qu'elle soit placée.

Cette manœuvre est pénible, parce que la Pièce arrivée sur le rouleau C est obligée de monter pour arriver à sa place. Il faut, si l'on a peu de monde surtout, il faut attacher un cordage au bouton, soulever par un pointal, ou, pour mieux dire, tenir en l'air une roue de l'Affût, l'équiper en cabestan, le cordage sur le petit bout du moyeu, la retraite en dehors ; car si on l'équipait sur le gros bout, la retraite s'échapperait continuellement pour s'approcher du flasque.

Monter une Pièce de Canon de 24, etc., et autres Voitures, sur une Montagne.

Le moyen le plus commode pour monter des Voitures pesantes par un chemin rapide et étroit, est de se servir de moufles. (Le moufle est l'assemblage de plusieurs poulies dans une même chape.) Il faut, pour monter ainsi une Pièce de 24, 5 à 6 chevaux, et 30 à 40 hommes. Si l'on n'a pas de chevaux, ou s'ils deviennent trop embarrassans, il faut 160 à 200 hommes.

Si la montagne est de longue durée, on fera plusieurs reprises.

Reconnaissez le premier endroit convenable pour équiper les moufles. Dans cet endroit, plantez en terre 2 forts piquets sabotés et frettés, des deux tiers de leur largeur à côté l'un de l'autre, et inclinés en arrière de 5 à 6 pouces. Assujettissez à ces 2 piquets la partie supérieure des moufles. Si l'endroit est un roc, avec une aiguille à mineur, percez 2 trous dans les joints qu'offrent les bancs du roc, pour y placer 2 pinces de fer à côté l'une de l'autre, qui tiendront lieu de piquets.

S'il se trouve des arbres à droite et à gauche, quoiqu'un peu éloignés,

attachez une prolonge double un bout à chacun, qui vienne aboutir à l'endroit choisi, et vous accrocherez votre moufle supérieur à cette Prolonge. Si une Prolonge ne suffit pas, amarrez-en une à chaque arbre, et unissez-les par un nœud droit à l'endroit convenable, etc.

Fixez le bout d'une Prolonge double à la partie supérieure du moufle, faites passer cette Prolonge dans la gorge de la première poulie du moufle inférieur, de là dans la gorge de la première poulie du moufle supérieur, etc.

Jusqu'à ce que vous l'ayez passée dans toutes les poulies, tendez tous ces brins en éloignant les deux moufles, et ne conservez au bout de la Prolonge que la longueur nécessaire à pouvoir attacher une volée, si l'on se sert de chevaux, et si l'on ne s'en sert pas, pour y attacher une Prolonge double, qu'on équipera en galère.

La Prolonge qui est équipée aux moufles ne pouvant donner que peu d'étendue à ses brins, à cause de leur nombre, on attachera un Câble ou une Prolonge doublée en 2 au crochet du moufle inférieur, et l'autre bout du Câble à la voiture à monter.

Attelez les chevaux à la volée équipée au dernier brin de la Prolonge (ce dernier brin doit venir du moufle supérieur), ou faites tirer à la galère; 12 à 15 hommes, munis de leviers, seront autour de la Voiture, pousseront aux roues, et aideront à franchir les endroits difficiles. 3 à 4 hommes au timon ou aux bras de limonière, aideront aussi à diriger l'Avant-train. Les chevaux descendront lentement.

Quand les deux moufles seront joints, on les éloignera de nouveau, après avoir calé les roues. (Pour cela, passez un levier convenablement dans le moufle inférieur, et 4 hommes, 2 de chaque côté du levier, le tenant sur le pli du bras devant eux, marcheront en descendant, et feront tendre les brins comme ils étaient en commençant.) Les moufles étant éloignés, raccourcissez ou ôtez le câble qui va du moufle inférieur à la Voiture, s'il en est besoin; et attachant toujours la Voiture à ce moufle, agissez de nouveau avec les hommes ou les chevaux, et ainsi de suite, jusqu'à ce que la Voiture soit parvenue à l'endroit où sont les moufles.

Si l'on a plusieurs Voitures à faire monter, calez les roues de la première, faites passer entre ses roues et sous elle votre équipage des moufles, et faites monter la deuxième, etc.

Durant la manœuvre, ayez soin d'envoyer 5 à 6 hommes intelligens pour chercher un nouvel emplacement et planter les piquets, etc.

Equipez les moufles à ce nouvel emplacement, et manœuvrez comme on vient de le prescrire, jusqu'à ce qu'on soit arrivé, etc.

Si au lieu de moufles, on n'a que des écharpes simples ou doubles, une moitié tiendra lieu de moufle inférieur, et l'autre de moufle supérieur; la manœuvre est un peu plus embarrassante, et se fait d'ailleurs de même. Il faut prendre garde à ne pas croiser les brins en les équipant.

Si les chemins ne sont pas droits, plantez un piquet ou une pince de fer à chaque contour. Attachez-y une poulie de retour, sur laquelle vous ferez passer le câble qui vient de la Voiture au moufle.

Si vous avez un cabestan, fixez-le solidement avec des piquets en avant, et d'autres en arrière, auxquels vous l'amarrerez avec des cordages, pour qu'il ne se soulève pas dans la manœuvre. Attachez une Prolonge double, ou un câble à la Voiture; équipez-le par trois tours au Treuil du Cabestan. Placez des hommes suffisamment à la retraite; manœuvrez au Treuil. Vous pourrez vous passer de chevaux, et même de moufles et de poulies; mais si vous employez, avec le Cabestan, des moufles ou des poulies, la manœuvre sera plus facile.

On peut se servir aussi de la Chèvre équipée en Cabestan, ou de l'Avant-train aussi équipé en Cabestan, décrits dans leur article particulier, au lieu du Cabestan; mais la manœuvre devient plus longue.

Retenir des Voitures dans les Descentes.

Ne laissez attelé que le cheval de la limonière. Enrayez. Plantez un bon piquet au haut de la rampe. Attachez au derrière de la Voiture un cordage de longueur, comme une Prolonge; faites 2 tours avec cette Prolonge autour du piquet; 2 hommes tiendront en retraite le bout qui restera, un autre fera tourner les tours à mesure que la Voiture descendra.

Si vous trouvez des arbres placés convenablement, ils vous serviront au lieu de piquets. Si la descente n'est pas trop rapide, ou si la Voiture est légère, quelques hommes suffiront à tenir à bras la Prolonge en retraite, sans planter de piquets. Si la descente est très-rapide, dételez tous les chevaux : équipez, s'il le faut, un Cabestan ou une Chèvre équipée en Cabestan; placez la Prolonge attachée au derrière de la Voiture, autour du Treuil, comme on l'a fait autour du piquet, et faites *mouliner* le cordage au Treuil, tandis que quelques hommes tireront les bras de limonière, ou feront avancer la Voiture, en tirant de loin sur des cordages qu'on y attachera, s'il y avait des risques à courir en restant près, devant elle.

Nota. Changez l'enrayage, pour ne pas user la même bande.

Manœuvres pour les Bateaux.

Si les Bateaux sont engerbés...., tenez en l'air celui de dessus, au moyen d'une Chèvre. Faites glisser sur des rouleaux celui de dessous : descendez le premier, etc., qu'on aura suspendu par 2 cordages, l'enveloppant dans son milieu, à 2 pieds de distance entre eux.

Pour charger le Bateau sur le Haquet..., amenez le Haquet en avant du Bateau, placez 2 poutrelles sur les sellettes de devant et de derrière, à 2 pieds de distance entre elles, pour recevoir le Bateau.... Placez-en deux autres, portant d'un bout à terre, de l'autre sur la sellette de derrière..... Attachez une amarre à l'avant-bec du Bateau, et passez-la en avant du Haquet... Fixez une pièce de bois contre l'arrière-bec du Bateau, de 2 pieds plus large que le Bateau. Attachez une amarre à chaque bout de cette Pièce, et passez encore ces amarres en avant du Haquet, en dehors des roues... Placez le Bateau sur 2 rouleaux....., et placez un homme de chaque côté des poutrelles inclinées, ayant un rouleau chacun. En tirant ensemble sur les cordages, en plaçant à propos les rouleaux sur les poutrelles inclinées, en aidant et soutenant le Bateau avec des leviers, en poussant en arrière, avec des crics, on fera monter le Bateau, et porter sur les premières poutrelles et les sellettes : on dégagera ces poutrelles, en soulevant tour-à-tour les côtés avec des crics.

On brèle le Bateau sur le Haquet, à l'avant et à l'arrière, par 2 amarres passant dans les anneaux de sellette.... On le brèle aussi par des amarres qui embrassent le corps, et passent aussi dans les anneaux de sellette; puis on les roidit avec des leviers.

L'Ancre se met sur la sellette de devant, son cordage sur celle de derrière : on les y arrête avec des cordages. Le reste des agrès se met dans les 2 parties du Bateau répondant aux sellettes, pour le moins fatiguer.

Pour amarrer le Combleau qui sert à l'Attelage...., passez un bout sous

la sellette de devant, embrassez d'un tour le milieu de la flèche, passez-le sous la sellette de derrière, et fixez-le au bout de la flèche. Tirez le Combleau en avant pour le roidir, embrassez d'un tour le timon à 2 pieds du bout, passez des leviers dans le restant du cordage : ils serviront de volées pour y atteler le surplus des 4 chevaux attelés au timon, qui ne pourrait supporter l'effort de tous les chevaux.

Pour relever le Bateau renversé avec son Haquet....., réunissez le Haquet et le Bateau, comme ils doivent être en route, c'est-à-dire brêlés ensemble. Amarrez un cordage à chaque extrémité du Bateau, qu'on tirera du côté où l'on veut le relever : placez 4 crics, 2 à chaque extrémité, pour le relever, 2 au vis-à-vis, pour le recevoir quand il peuchera du côté où il doit être relevé, et qu'on baissera ensuite : faites agir ensemble les hommes et les crics qui relèvent.

Pour changer de Haquets..., débrêlez le Bateau, placez le Haquet qui va recevoir le Bateau en avant de celui qu'il va quitter, en le plaçant dans le même sens : ôtez les bandes qui contiennent le Bateau sur les sellettes, amarrez des cordages au Bateau, tirez dessus avec des leviers, contenez-le, et facilitez le mouvement. Arrivés sur le nouveau Haquet, soulevez avec des crics tour-à-tour l'avant et l'arrière, pour replacer les baudes qui soutiennent les reins du Bateau.

Pour décharger les Bateaux, quand on veut faire le Pont......., mettez 2 nacelles à l'eau, montées de 4 bateliers chacune. Conduisez-les à droite et à gauche de la rampe, par où descendront les Haquets.

Si l'Attelage est bon, les charretiers adroits, la rive commode et débarrassée, faites entrer les Haquets dans l'eau, en reculant. Sinon, dételez, renvoyez les chevaux. Conservez le Combleau équipé pour l'attelage, fixez une ou deux commandes à la flèche et à la sellette de derrière, au moyen de leviers mis en galère ; faites descendre le Haquet au bord de l'eau, en le retenant au besoin par le Combleau sur lequel des hommes tireront en retraite. 2 Bateliers débrêleront le Bateau, et laisseront seulement 2 cordages attachés aux anneaux d'embrelage de l'arrière, et entreront dans ce Bateau. Fixez 5 leviers en forme de volée, sur le timon ; par leur moyen, faites entrer à bras le Haquet dans l'eau, aidé au besoin des Bateliers des nacelles tirant sur les 2 cordages de l'arrière, jusqu'à ce que le Bateau, soulevé par l'eau, abandonne les sellettes.

Les Bateliers appareillent alors le Bateau de son gouvernail et de ses 2 rames, et vont chercher les madriers, poutrelles et cordages nécessaires, si on fait le Pont par travées.

Pour charger les Bateaux qui sont à l'eau...., pratiquez une rampe pour faire descendre les Haquets dans la rivière. Amarrez le Combleau, comme à l'ordinaire, avec les leviers mis en volée pour y atteler les chevaux ; ou faire tirer dessus par des hommes, ce qui vaut mieux. Faites descendre le Haquet dans la rivière, le train de derrière le premier, jusqu'à ce que l'eau s'élève à un demi-pied au-dessus des sellettes. Par le moyen des 2 nacelles, l'une à droite, l'autre à gauche, faites arriver le Bateau sur le Haquet : puis attachant une commande à chaque anneau d'embrelage par un bout, et faisant passer l'autre dans le trou des ranchets, etc.

Voyez page 270.

PRÉCIS D'UNE INSTRUCTION POUR LES GARDES D'ARTILLERIE.

Le Garde d'Artillerie est chargé :

1° Dans les Arsenaux et dans les Places, du soin des Magasins et de leurs dépendances, comme cours, hangars, etc.; et dans les Armées, des voitures qui composent l'équipage d'Artillerie, soit dans les Parcs, soit dans les Routes;
2° De la Consommation des effets, Voitures et Attirails d'Artillerie;
3° De l'Inventaire général et détaillé de ces divers objets;
4° Des Recettes et Dépenses;
5° Des Remises et des Consommations.

I et II.

Le Garde d'Artillerie, chargé du soin des Magasins, etc., doit:

Entrer souvent dans les Magasins, les rendre sains en les aérant à propos, et avertir le Directeur des réparations qui peuvent survenir pour la conservation de ces Magasins, et des attirails qu'ils renferment.

Arranger les Magasins dans le plus grand ordre, le faire faire sous ses yeux, et l'avoir pour ainsi dire dans la tête, afin de trouver promptement ce qui lui est demandé.

Avoir un Inventaire pour lui seul, où, à l'observation, il désignera l'emplacement de chaque objet.

Classer, s'il y a plusieurs Magasins, les Attirails suivant cette division:
Objets pour les Places.
———— les Siéges.
———— les Côtes.
———— la Campagne.
———— les Ponts.

Ou partager le local suivant ces premières divisions.

Mettre ensemble les mêmes espèces, et arranger par calibres, grandeurs, etc., dans chaque espèce.

Disposer les Bouches à feu inclinées, la volée en bas, la culasse sur un chantier, la lumière en dessus, tourillon contre tourillon.

Le moyen d'arranger les différentes voitures d'Artillerie pour occuper le moins d'espace, et ne pas nuire à leur conservation, est décrit dans cet Ouvrage, pag. 258. Il faut avoir soin, en général, dès que les voitures portent à terre et doivent y rester long-temps, soit dans les Magasins, soit dans les Parcs, de mettre, lorsqu'on le peut, des bouts de madriers sous les roues, de faire tourner quelquefois ces roues, pour que la même jante ne soit pas toujours chargée du poids, ou la plus exposée à l'humidité; et au retour des convois ou dans les Parcs, d'en faire ôter la boue, lorsqu'elle

est sèche, à coups de maillet; enfin dans les Parcs, de tenir toujours l'herbe rase.

Pour les Pièces qui sont sur les Remparts ou sur les Côtes, il doit, dans les Magasins à portée destinés pour ces Pièces, mettre les armemens, les rondelles de bout d'essieu, les esses, en les numérotant d'un même numéro que leur affût, et remplacer ces esses par une forte cheville en bois dur, en sorte qu'on puisse tirer dans un cas pressé, et qu'on ne puisse les voler. Il doit d'ailleurs faire des rondes fréquentes, soit à ces Pièces, soit à l'extérieur et dans l'intérieur des Magasins.

Pour mettre de l'ordre, placez les Bois débités par espèces et par années, sous les hangars. Empilez dans les Magasins ou dans les greniers solides et aérés, les rais, les jantes, les manches, les leviers, etc., et autres menus bois nombreux; disposez-les en treillage, et mettez à chaque pile l'année de la coupe.

Les Moyeux, lorsqu'on le peut, doivent rester long-temps dans des fosses pleines d'eau (1).

Les Bois non débités sont, dans les Arsenaux, sous l'inspection immédiate du Chef des ouvriers d'état, qui est chargé de leur arrangement, de leur conservation, du temps et du mode du débit.

Les Fers doivent être dans un Magasin divisé en cases, numérotées comme les Fers.

Les Ferrures façonnées, dans un local divisé par cases, étiquetées du nom de chaque espèce.

Les Riblons et Ferrailles, dans un local, ensemble.

Les Boulets, Bombes et Obus doivent être empilés par calibre.

Les Boulets des Pièces de campagne, et les Grenades, doivent être dans des lieux à couvert et fermés, au moins les Grenades et les Boulets de 4, s'il se peut.

Les Balles de fer et celles de plomb doivent être séparées par calibres et renfermées.

Les Outils à Pionniers, par espèces, formant des piles en treillage, lorsqu'ils sont emmanchés.

Les Cordages par rouleaux, étiquetés du nom, dans un local sec.

Le Salpêtre, en barils, étiquetés du poids, dans un local sec.

Le Soufre, en barils.

Le Papier, les Sacs-à-terre, les Toiles, dans un local sec.

Le Goudron, dans des fosses maçonnées.

Les Huiles, dans des jarres; les Poix, les Graisses, dans un local frais.

Les Outils d'Ouvriers, dans un local sec, renfermés et classés, comme dans l'Inventaire, par cases étiquetées du nom.

Les Engins à lever et peser, dans un endroit sous la main.

Les Ustensiles d'Artifices, par espèces ensemble, dans des armoires.

Les Menus Achats, *idem*.

Les Gargousses faites, dans des tonnes ou caisses étiquetées du calibre et du nombre.

Les Cartouches à Canon, dans un local sec et frais, distribué en étagères solides, le boulet en bas, le sac debout, pour que celui-ci, aéré, ne soit pas rongé des vers.

Les Cartouches d'Infanterie, dans des caisses égales, ou par barils, éti-

(1) On conteste aujourd'hui l'utilité de cette ancienne pratique.

quetés du nombre; et si elles doivent voyager, examiner si les barils, préférables aux caisses, ne prennent pas l'eau.

Les Poudres, dans leur Magasin, engerbées sur 3 rangs ou 4 au plus, suivant la date de leur réception; l'année d'épreuve en dehors, pour pouvoir être lue : les Poudres avariées désignées par une marque sûre.

Les Salles d'Armes ont la position des objets déterminée; il ne s'agit que de les aérer dans le temps sec, de les fermer dans les temps humides; de mettre un tampon à chaque canon de fusil, si l'on peut, et de les visiter pour mettre aux réparations, nettoiemens, les armes qui en ont besoin.

La conservation et l'arrangement de ces objets, dans les Magasins, dans les Parcs, dans les Envois, dans les Convois, concernent le Garde d'Artillerie; il doit donc connaître les différens Chargemens des Voitures d'Artillerie, et les Manœuvres de force : aussi pour les faire exécuter, dans le besoin, par les détachemens d'Artillerie, a-t-il rang de premier Sergent-major.

III.

De l'Inventaire général.

Le Garde d'Artillerie doit avoir quatre Registres, tous cotés et paraphés par le Commissaire des Guerres, qui marque à la première page le nombre de celles qu'il cote et paraphe dans chacun d'eux.

Le premier Registre, assez grand, mais d'un format portatif, lui sert d'*agenda* ou carnet, pour inscrire les recettes et les dépenses, les remises et les consommations, à *mesure* qu'il les fait, sans attendre la fin du jour pour les enregistrer. C'est sur cet *agenda* qu'il dressera, à la fin du mois ou des trois mois, suivant le règlement, ses quatre états de recette, etc.

Sur le second Registre, sera transcrit l'Inventaire général, et détaillé, de tous les Attirails de l'Artillerie de la Place ou du Parc : sur le troisième, les recettes et dépenses : sur le quatrième, les remises et consommations.

L'Inventaire se fait, 1° toutes les fois qu'un Garde entre en fonctions dans une Place quelconque....... 2° Dans les Places, au commencement de chaque année, le datant du premier jour de janvier; dans les Armées, lorsqu'on entre en campagne pour la première fois, et ensuite à la fin de chaque Campagne.

En avant de l'Inventaire fait au premier janvier de chaque année, est l'Etat ayant pour titre : *Signalement des Bouches à feu en bronze existantes dans la Place de....*.

Il est sur 14 colonnes;

La 1re, *Désignation*, subdivisée en 2, *de l'espèce...*, *du calibre..*

La 2e, *Noms*, subdivisée en 3, *des Bouches à feu.....*, *des Fondeurs.....*, *du lieu de la Fonte.*

La 3e, *Numéros de la Fonte.*

La 4e, *Dates de la Fonte.*

La 5e, *Longueur des Bouches à feu.*

La 6e, *Diamètre de l'Ame.*

La 7e, *Poids en kilogrammes.*

La 8e, *De service.*

La 9e, *A réparer.*

La 10e, *Hors de service.*

La 11e, *Observations.*

Les Bouches à feu Françaises y seront classées par calibre, et suivant la date de leur fonte dans chaque calibre; celles Etrangères seront portées à la suite.

On dira à l'observation les causes qui font regarder comme *hors de service* ou *à réparer* les Bouches à feu, que l'on classera dans ces deux colonnes.

On indiquera à la colonne *Désignation de l'espèce*, si les Canons sont de Siége ou de Bataille; si les Mortiers sont coulés sur Semelle, et quelle est la forme ou la capacité de leur chambre.

La longueur sera prise, pour les Canons, depuis la Plate-bande de culasse jusqu'à la tranche de la bouche. On donnera la longueur totale des Mortiers et Obusiers.

L'Inventaire doit être fait avec beaucoup d'ordre; on suit à-peu-près l'arrangement et la forme suivans (1);

N° 1. *Bouches à feu.*

Canons en bronze, de Siége ou de Place, de 36, 24 long, 24 court, 16, 12, 8, 6, 4.

Il y a encore quelques Pièces de 48. On le mentionnera à la colonne d'observations.

Canons en bronze de Bataille, ancien modèle, de 12, 8 et 4; nouveau modèle, 12, 6...., de Montagne, 6, 3.

S'il y a du Canon pour Troupes légères, qui a 2 pouces de calibre, on le mentionnera dans la colonne d'observations, vis-a-vis les Pièces de bataille.

Canons en fer de 48, 36, 24, 18, 16, 12, 8, long et court 6, 4 et 3.
Mortiers en bronze de 12 pouces, sur semelle ordinaire......., *idem* à la Gomer...., à la Gomer....,ordinaires.
Mortiers en bronze de 10 pouces, à grande... petite portée..., à la Gomer, à 11 livres de charge..., à 7 livres 8 onces, de 6 pouces, et 5 pouces 7 lignes 2 points.
Mortiers en fer de 12 pouces à semelle, de 12 pouces, à tourillons.
Obusiers de 8, de 6 pouces ordinaires, de 6 pouces à grande portée, de 5 pouces 7 lignes, dits de 24.
Pierriers.
Eprouvettes.
Caronades en bronze de 36 et de 24.
Bouches à feu étrangères.

On désignera les Canons par le poids de leur boulet en livres françaises : les Mortiers, Obusiers et Pierriers par le diametre de l'ame.

N° 2. *Projectiles.*

Boulets pleins, de 48, 36, 24, 18, 16, 12, 8, 6, 4, 3.
Boulets creux, de 24, 18, 12.
Boulets ramés, de 36, 24, 18.

Notez à l'observation le nombre de ceux ensabotés.

---

(1) On a envoyé dans les Places un Modèle d'état général et uniforme, qu'on doit suivre; il est en cinq colonnes : *Espèces... de service... à reparer... hors de service... Observations.*

Bombes de 12, renforcées; ordinaires, de 12, 10, 8, 6 pouces.
Obus de 8, 6, 5 pouces 7 lignes.

S'il y a quelques Bombes et Obus chargés, on les portera à la colonne d'observations à leur ligne respective. (On doit éviter d'en avoir de chargés.)

Balles de fer forgé de 12, 8, nos 1, 2, 3..... de 4, nos 1, 2.... de 6, un seul n°.
Balles de fer forgé de 24, 16 et Obusier; 1 n° pour chaque calibre.
Grenades de rempart (on distinguera leur calibre par leur poids) — *à main* (s'il en est de chargées, ce qu'on doit éviter, on le mentionnera à la colonne d'observations, en mettant le nombre de chargées).
Projectiles étrangers. On les désigne, dans la première colonne, par leur diamètre et leur poids.
Caffûts. On comprendra, dans cet article, les projectiles cassés, éclats et morceaux de fer coulés, estimés en kilogr.

N° 3. *Affûts.*

Affûts à flèches de 24 long, 24 court, de 12, de 6.
——— *de Siége* de 24, 16, 12, 8, 4.
——— *à Canon de Place* de 24, 16, 12, 8.
——— *à Canon de Côte*, de 36, 24, 18 et 16, 12 et 8.
——— *marins* de 48, 36, 24, 18, 12, 8, 6, 4.
——— *de casemate* de 36, 24.
——— *de Bataille*, *sans Avant-train*, ancien modèle, de 12, 8, 4.
——————————— nouveau modèle, de 12, 6.
Affûts de Montagne de 12, 8, 6, 4, 3.
——— (en bronze) *pour Mortiers* de 12, 10, 8 pouces.
——— (à Flasques en fer) *pour Mortiers* de 12 et 10 pouces à grande portée.... de 10 pouces à petite portée, et Pierriers.... de 8 pouces.
Affûts en bois, ou en fer coulé d'une seule pièce.

S'il en existe encore, on les mentionnera par calibre après ceux en fer.

Affûts d'Obusiers de 8 pouces, de 6 pouces, de 5 pouces 7 lignes.
Flasques d'Affût à Mortier en fer coulé.

S'il en existe de non assemblés, on les mentionnera après les Affûts, par espèces de matières et par calibre.

Plateaux d'Eprouvettes, ou pour les Mortiers coulés sur semelle.
Avant-trains pour Affûts à flèche..., de siége..., de bataille, nouveau modèle....., de bataille de 12, 8, et Obusier de 6 pouces...., de bataille de 4..., de montagne.

On notera à l'observation ceux à timon et à limonière.

Châssis d'Affût de Place de 24 et de 16..., de 12 et 8.
——— *de transport* pour Affûts de Place.
——— *d'Affût de côte*, grands de 36 et 24, de 18 et 12..., petits de 36 et 24, de 18 et 12.
Coffrets d'Affûts ancien modèle, de 12, de 8, de 4, d'Obusiers...., nouveau modèle de
Affûts étrangers.

N° 4. *Voitures.*

Caissons, avec leur avant-train, ancien modèle, de 12, 8, 4, d'Obusiers (*Wurst* d'Obusiers, de 8), d'Infanterie, de Parc, d'Outils.

On marquera à l'observation ceux sans Avant-trains.

Avant-trains de Caissons de rechange, ancien modèle, nouveau modèle.
Camions.
Chariots à Canon, ou Porte-corps, à munitions (nommés improprement *Prolonges*).
Charrettes à Munitions, à Boulets.
Forge de Campagne, à 4 roues..., à 2 roues... portatives.
Haquets (ancien modèle) à Pontons, à Bateau, à Nacelles..., nouveau modèle à Bateau.
Ponts roulans.
Tombereaux, grands, à bras.
Traîneaux à roulettes.
Triqueballes à vis, ordinaires, à chaîne ou sans chaîne.
Voitures étrangères.

N° 5. *Armes portatives.*

Fusils Français d'Infanterie, ancien modèle, modèle dépareillé, modèle n° 1, modèle de 1777, modèle de 1777 corrigé, modèle de 1816... — *de Dragon*, d'ancien modèle, modèle an IX, de Voltigeur, modèle 1816.... — *d'Artillerie*, ancien, modèle 1816... — *de Marine.*

On portera à l'observation les Fusils français de service dont les canons n'ont pas 40 pouces... Pour l'ancien modèle ceux faits avant 1777; pour le modèle dépareillé, ceux avant des platines de 1777; et du n° 1, avec des garnitures qui ne sont pas de ce modèle.

Fusils de Rempart de 12 (balles) à la livre, de 14, etc.
Fusils Etrangers de..... à la livre, de....., etc. — De Chasse à 2 coups, à un coup.
Mousquetons ancien modèle, modèle an IX, modèle de 1816, étrangers.
Carabines de Voltigeurs, de Cavalerie étrangères.
Pistolets (paires de) *de Cavalerie*, modèle de 1763, modèle de 1777, modèle an IX, dernier modèle (an 1807), modèle de 1816.... — De Gendarmerie, modèle de 1816.... — Etrangers.
Arquebuses à croc, ordinaires.
Spingôles à canon de cuivre, à canon de fer.
Mousquets à rouet, à mèche.
Sabres, modèle de 1816, d'Infanterie, d'Artillerie à pied, de Cavalerie de ligne et de Dragon, de Cavalerie légère et d'Artillerie à cheval... Modèle de l'an XI, d'Infanterie, de Cavalerie, de Cavalerie légère, de Dragon...— *Ancien modèle* d'Infanterie, de Cavalerie, de Dragon, de Chasseur, de Hussard, de Gendarmerie, de Carabinier, d'Artillerie à pied, d'Artillerie à cheval, de Mineur...—*Etrangers*, de Cavalerie, d'Infanterie.
Baïonnettes, ancien modèle, et étrangères, modèle de 1763, modèle de 1777, modèle de 1777 corrigé de 15 pouces, Baïonnettes de 18 pouces.

On ne porte à cet article que celles pour rechange, ou en approvisionnement.

Couteaux de Chasse.
Dards.
Epées.
Espontons.
Faux à revers.
Fourches ferrées.
Hallebardes.
Lances.
Piques.
Poignards.
Canons de Fusil d'ancien modèle, modèle de 1777, étrangers... de Mousqueton... de Pistolet... de Carabine.

On mettra à l'observation ceux de 1777 au-dessous de 38 pouces et de service.

Platines complètes d'ancien modèle, de 1777 et n° 1, étrangères.
Baguettes de Fusil d'Infanterie, de Fusil-Dragon, de Mousqueton, de Pistolet.
Pièces de Platine : Corps, Batteries, Chiens, Bassinets en cuivre, noix... Ressorts grands, de Batterie, de Gachette... Vis grandes.

On marquera à l'observation si les pièces sont de forge ou proviennent de démolition.

Pièces de garniture : Embouchoires, Grenadières, Capucines, Sous-gardes, Plaques de couche, Porte-vis.
Bois de Fusil, de Mousqueton, de Pistolet.
Lames de Sabre.
Fourreaux de rechange en fer, en cuir.
Poignées et Gardes d'Infanterie, de Cavalerie, de Cavalerie légère.
Cuirasses de Cavalerie, de Sapeurs.

N° 6. *Munitions.*

Poudre de guerre (le poids en kil.), fine, ordinaire, étrangère, de mine, provenant de démolition.
Cartouches à Boulets de 12, de 8, de 6, de 4, de 3.
Cartouches à Balles de 12, de 8, de 6, de 4, de 3, d'Obusier de 6 pouces, d'Obusier de 5 pouces 7 lignes.

On met à l'observation le nombre de Sachets manquans pour les calibres où ils sont séparés des boîtes à balles.

Cartouches d'Infanterie de 12 à la livre, de 14, de 16, de 18, de 20, de 22, de 26, à poudre.
Cartouches à mitrailles, de

On porte à cet article les Cartouches faites avec des morceaux de fer irréguliers.

Sachets à poudre, remplis pour (le calibre).

N° 7. *Artifices.*

Artifices préparés.

Balles à feu pour Mortier, à main.
Ballons à Grenades, à Bombes.
Barils ardens, foudroyans.
Boulets incendiaires de 36, 24, 18.
Carcasses vides, chargées.
Etoupilles garnies, ou *Roseaux* vides.
Fusées à projectiles, des nᵒˢ 1, 2, 3, 4, 5.
Fusées de Signaux.
Fascines goudronnées.
Lances à feu.
Mèches incendiaires.
Pétard avec *Plateau*, sans *Plateau.*
Pots à feu garnis.
Réchauds de Rempart.
Roche à feu (kil.).
Torches.
Tourteaux goudronnés.

Matières.

Alun de roche.
Antimoine.
Bandelettes pour Sabots.
Boîtes vides pour Cartouches à balles de 12, de 8, de 6, de 4, d'Obusiers.
Borax.
Camphre.
Carton.
Charbon pilé.
Cire blanche, jaune.
Colle forte, d'Allemagne.
Coton filé.
Couvercles de Boîtes en tôle, de 12, de 8, de 6, de 4, d'Obusiers.
Culots plats en fer, de 12, de 8, de 6, de 4, d'Obusiers.
Culots sphériques en fer, pour 24, 16, 12, 8, 4, Obusiers.
Eau-de-vie.
Esprit-de-vin.
Etoupes.
Fil-de-Fer, de Laiton.
Feuilles de Fer-blanc. Longueur, Largeur.
Fusées vides pour Projectiles des nᵒˢ 1, 2, 3, 4, 5.
Gargousses de 24, etc.

Indiquez à l'observation si elles sont de papier ou de parchemin.

Gomme arabique.
Goudron en tonnes.
Huiles de lin, d'olive, pétrole, de poisson, de térébenthine.
Papier (rames) pour Cartouches d'Infanterie, Gargousses, Lances à feu.

Papiers (kil.).
Parchemin (feuilles).
Poix blanche, noire.
Sabots à Boulets pour 12, 8, 6, 4, 3.
Sabots à Cartouches de 6, de 4, cylindriques, coniques.
Sabots pour Obus de 5 pouc. 7 lignes... pour Cartouches à balles de l'Obusier de 6 pouces et de l'Obusier de 5 pouc. 7 lig.
Sachets vides, de Serge, pour 12, 8, etc.
Salpêtre.
Savon.
erge (mètres).
Soufre (kil.).
Suif (kil.).

Ustensiles pour Artifices.

Voyez page 241.

N° 8. *Approvisionnemens.*

Métaux (en kil.).

Acier de France, étranger.
Bronze.
Cuivre... neuf Laiton, neuf Rosette... en feuille... vieux.
Etain.
Fer échantillonné platiné A... platiné B... carré C... à 8 pans.
Fers non échantillonnés.

Portez à cet article les Fers neufs qui n'ont pas les dimensions des Tables d'Artillerie.

Fers ébauchés.
Fers vieux à réappliquer... provenant de démolitions... en riblons.
Feuilles de Tôle, épaisseur de...
Plomb en saumons... de démolition.... en balles de calibre... en balles de calibre irrégulier.

Bois.

En grume (m³.) de chêne, d'orme, de frêne, de hêtre.
Equarris (m³.) de chêne, d'orme, de frêne, de hêtre.
En plateaux (m³.) de chêne, d'orme, de frêne, de hêtre.
En planches (m. courans) chêne, hêtre, peuplier, sapin.
Débités.... Flasques d'Affût de Siége, de Bataille, de Place, de Côte, de Mortier, d'Obusier.... Flèches.... Jantes de Roues d'Affût de Siége, de Place, de Bataille, d'avant-train... Moyeux de chêne, d'orme... Rais de Roues d'affût, d'avant-train.

N° 9. *Rechanges.*

En fer.

Boîtes de roues.
Boulons.
Chevilles-ouvrières, à tête ronde, à tête plate, à mentonnet.

Ecrous.
Essieux de 12, de 8, de 4, de Charrettes.
Sousbandes d'affût de 12, de 8, de 6, de 4, d'Obusier de Siége.
Susbandes d'Affût de 12, de 8, de 6, de 4, d'Obusier de Siége.
Vis de pointage d'Affût de 12, de 8, de 6, de 4, d'Obusier de Siége.

En cuivre.

Boîtes de Roues de 12, de 8, de 6, de 4, de 3.
Ecrous pour vis de pointage.

En bois.

Armons.
Brancards.
Corps d'Essieu.
Corps de Caisson, ferrés en blanc.
Essieux.
Flèches.
Jantes de chêne, de hêtre, d'orme.
Moyeux de chêne, d'orme.
Palonniers.
Rais.
Roues d'Affût: à Flèche, de Siége, de Place... d'Affût de Bataille, de 12, de 8, de 6, de 4, de 3, d'Obusier... de Caisson, nouveau modèle, ancien modèle... d'Avant-train d'Affût à Flèche, de Siége, de Bataille.
Rouleaux d'Affût de Côte : grands, petits.
Timons.
Volées.

N° 10. *Armemens et Assortimens des Bouches à feu.*

Amorçoirs. Voyez *Cornes d'amorce.*
Balais.
Boute-feu.
Bricolles garnies de Cordages, Clefs, etc.
Chapiteaux pour Canons de tout calibre.
Chasse-fusées.
Coins-de-mire pour Mortier, le Coin, lés Cales.
—— *d'arrêt* pour Affûts de Place, de Recul.
Coffrets d'Affût de Campagne de 12, 8, 6, 4, d'Obusiers.
Cornes d'amorce en Corne, en Métal.
Coussinets d'Auget.
——— pour boucher la Lumière.
Couvre-Lumière en Plomb.
Crochets à Bombes.
Cuillers.

Voyez *Ustensiles à Boulets rouges.*

Curettes.
Dégorgeoirs ordinaires, à vrilles.

Dames.
Doigtiers.
Eclisses.

Ecouvillons hampés	pour Canons de Siége, Place et Côte, de 36, 24, 18, 16, 12, 8, 6, 4. pour Canons de Campagne de 12, 8, 6, 4, 3. Les Ecouvillons de campagne doivent porter leurs Refouloirs. pour Mortiers et Pierriers de 12, 10 et 8 pouces. Anciennement, le Refouloir tenait à l'Ecouvillon. S'il y en avait encore, il faudrait les porter à l'article *des Ecouvillons*. pour Obusiers de 8 pouces, de 6 pouces, de 5 pouces 7 lignes.

Ecouvillons sans hampes, ou *Tête d'Ecouvillons.*

S'il y a des têtes d'Ecouvillons, on les mettra à la suite des Ecouvillons, avec les mêmes détails et le même ordre.

Enrayures.... Voyez les Cordages.

Etuis de cuir pour Lances à feu.
Fiches pour le tir des Mortiers.
Gargoussiers de 36, 24, 18, 16, 12, 8, 6, 4.
Grils... Voyez Ustensiles à Boulets rouges.

Hampes d'Ecouvillons et de Refouloirs.

On les détaillera suivant le même ordre que les Ecouvillons.

Hampes à Piques.
Hausses pour Pièces de bataille, de 12, 8, 6, 4.
Lanternes de 36, 24, 18, 16, 12, 8, 6, 4.
Leviers de Manœuvre — d'Affût de place, ferrés — d'Affûts de campagne, de 12, 8, 6, 4, d'Obusier de 6 pouces — d'Affûts de montagne, de pointage, brisés — d'Affût de Côte, directeur, de manœuvre — d'Affût à Mortier.
Masses.
Mèches à dégorger les Lumières.
Paniers pour Pierriers — pour Armemens des Mortiers.
Plateaux.
Plombs pour pointer les Mortiers.
Porte-lances.
Prolonges.... Voyez Cordages.

Refouloirs hampés de 36, 24, 18, 16, 12, 8, 6, 4.

On ne doit mentionner ici que les Refouloirs de Siége et de Place. Ceux de Campagne tenant aux Ecouvillons, ont été mentionnés avec eux.

Refouloirs sans hampe, ou têtes de Refouloirs, de 36, 24, 18, 16, 12, 8, 6, 4.

Refouloirs pour Mortiers de 12, 10, 8 pouces.
——— pour Obusiers de 8 pouces, de 6 pouces, de 5 pouces 7 lig.

Sacs de cuir à Cartouches, à Canon, à Etoupilles.
Seaux d'Affûts de Campagne.
Spatules pour les Mortiers et Caissons.
Tampons pour Mortiers.

S'il y a des Tampons pour les Canons de côte, on les mentionnera.

Tenailles.... Voyez Ustensiles à Boulets rouges.

Tire-bourres de 36, 24, 18, 16, 12, 8, 6, 4.
Tire-fusées, Châssis pour 12 et 10, 8 et 6 pouces.
Tenailles, 12 et 10, 8 et 6 pouces.
Vis pour Affûts de Siége — de Place — de Côte — d'Obusiers — de Campagne, de 12, 8, 4 — d'Affûts de Mortier.
Ustensiles à Boulets rouges, Crochets à attiser, Cuillers, Emporte-pièce à gazons, Fourches à retirer les Boulets, Grils, Soufflets, Tenailles.

N° 11. *Machines et Instrumens.*

Balances.
Bassins non montés.
Barils à arrondir les Balles.
Bourriquets.
Boussoles.
Brouettes.
Cabestans.
Chaînes à Saucissons.
Chaînes d'Arpenteur.
Chats.
Chausse-trapes.
Chèvres de Place, de Campagne.
Chevrettes simples, à graisser, doubles, d'Affût.
Chevaux de Frise.
Cylindre à calibrer les Boulets de 36, 24, 18, 16, 12, 8, 4.
Civières.
Compas courbes, droits.
Cribles à Balles.
Crics, grands, petits.
Cuillers à fondre le plomb, grandes, petites.
Echelles d'escalade, ordinaires.
Echarpes. Voyez Poulies.

Epissoir.
Eprouvettes et leurs globes, nouveau modèle, ancien modèle.
Eprouvette à main.
Equipages à tarauder.
Etoiles mobiles.
Etuis de Mathématiques, complets.
Falots.

Fanaux.
Fourneaux à rougir les Boulets.
Graphomètres, et leurs pieds.
Hausses.
Lanternes claires, sourdes.
Lunettes à calibrer, grandes, petites, à Boulets de 36, 24, 18, 16, 12, 8, 4.
— à Bombes de 12, 10, 8 pouces, grandes, petites.
Idem à Obusier de 6 pouces.
— Doubles pour Balles de fer de 12 : n° 1, 2, 3; — de 8, n° 1, 2, 3; — de 4, n° 1, 2; — de 6, n° 1.
Machine à tarauder, pour mettre les Grains de lumière.
Mètres, en cuivre, en bois.
Moules à balles de 12 à la livre, de 14, etc.
Moutons à Sonnettes.
——— à Emporte-Pièce.
Niveaux d'eau, à bulle d'air.
Palans.
Pieux.
Pieds-de-Roi (vieux style).
Pincettes
Piquets frettés.
——— frettés et sabotés.
——— ordinaires.
Plateaux d'Eprouvette.
Planchettes garnies de leurs alidades.
Poids de fer, de cuivre, de plomb (en kilogr.).
Poinçons à épisser.
Pompes pour incendies.
Poulies de cuivre, simples, mouflées ou écharpes.
——— de bois, simples, mouflées ou écharpes non montées.
Quarts-de-cercle à pinnules, ordinaires, en cuivre.
Romaines.
Rouleaux frettés, ordinaires.
Tenailles à ébarber.
Tire-fusées.
Tours à brosse, grands, petits.
——— en fer.
——— à moyeux.
——— en l'air.
Traîneaux ordinaires, glissans, à rouleaux, à roulettes.
Vindas.

N° 12. *Equipages de Ponts.*

Ancres.
Bateaux, ancien modèle, nouveau modèle, de commerce, de débarquement.
Chevalets de culées, doubles.
Clameaux.
Clavettes doubles.
Cravattes de Mâts.
Crocs hampés.

Ecopes, grandes, petites.
Gaffes.
Gouvernails.
Grappins.
Jas d'Ancre.
Madriers pour Bateaux, pour Pontons.
Mâts.
Moutons à bras.
Nacelles.
Nayes, grandes, moyennes, petites.
Pompes pour Bateaux.
Pontons.
Poutrelles pour Bateaux, pour Pontons.
Rames, grandes, petites.
Rouleaux ferrés.
Sondes.

N° 13. *Cordages.*

Amarres de Bateaux, de Pontons.
Bretelles.
Câbles de Chèvre, d'Ancre.
Cinquenelles de mètres de longueur.
Combleaux de ———
Commandes.
Cordages d'Ancre, à enrayer.
Cordes (kil.).
Elingues.
Enrayures.
Ficelles (kil.).
Jarretières.
Mailles, grandes, petites.
Menus Cordages (kil.).
Prolonges doubles, simples.
Traits à Canon, de Manœuvre, de Paysans.
Traversières.

N° 14. *Outils* (1).

Outils à Pionniers et tranchans.

Indiquez à l'observation les Outils non emmanchés.

Haches.
Hoyaux.

(1) Les Outils des Chantiers sont comptés existans : le Garde doit en avoir un état séparé général; le Chef de chaque atelier, un état particulier de son atelier, dont il est responsable, parce qu'il doit avoir un état de distribution à chaque ouvrier, qui lui en est responsable. A mesure qu'un Outil se détruit, le Chef d'atelier le porte au Garde qui le remplace, et alors il est porté en consommation par le Chef des Ouvriers

Louchets ou *Bèches*.
Pelles rondes, carrées.
Pics à Hoyau, à Tranche, à 2 Pointes, à Roc, à feuille de Sauge.
Serpes.

Outils d'Ouvriers en Fer.

Archets ou *Arçons*.
Baguettes à Mèches.
Becs-d'âne.
Bigornes d'Etabli, de Forge.
Boutoirs.
Burins.
Calettes.
Calibres.
Carreaux d'acier, de fer.
Châsses rondes, carrées, à biseau.
Cisailles.
Ciseaux à froid, à chaud, à langue de carpe.
Clefs à écrous, doubles, simples.
Compas d'épaisseur, de forge, à tête.
Clouyères à boulons, à clous de bandes; *idem* à tête ronde; *idem* à tête plate; *idem* à tête fraisée; *idem* rivés; *idem* à caboches; *idem* à ferrer les chevaux; à vis.
Débouchoirs.
Diables à ferrer les roues.
Emporte-Pièces.
Enclume de Forgeron, de Cloutiers.
Equerres en fer.
Etampes.
Etaux de Forgeron, d'Etabli, à main, à chanfrein.
Fers à souder.
Filières avec leurs Tarauds, n°s 1, 2, etc., 9, 10, 11.
Forets.
Fraises.
Fûts à Forets.
Gouges.
Limes.
Mandrins à Tire-bourres, de différens calibres.
Marteaux de devant, à main; Rivoirs, à panne fendue, d'établi.
Masses à main.
Palettes.
Perçoirs.
Pinces (petites) à main.
Pieds-de-biche.
Poinçons carrés, ronds, plats, à équarrir.
Pointes à tracer.
Pointeaux.

---

d'état. L'état général des Outils est fait d'après la première distribution, comme un Inventaire; il est signé du Commissaire et du Capitaine surveillant, et la vérification doit s'en faire en leur présence tous les mois, ou au moins tous les trois mois.

Râpes à chaud.
Seaux de forge.
Sergens à vis.
Soufflets de forge, à main.
Tas ou *Tasseaux* de Cloutier.
Tenailles a embattre, grandes à crochets, petites à crochet, à boulons, creuses, droites, à vis, à chanfrein, doubles.
Tisonniers.
Tourne-à-gauche.
Tourne-vis.
Tour à main.
Tranches à froid, à chaud, à gouges.
Trépans.

Outils d'Ouvriers en Bois.

Amorçoirs.
Becs-d'âne de, etc.
Besaigues.
Bondax.
Bouvets, simples, à 2 pièces.
Chantiers à percer les Moyeux.
Chasse-Boîtes.
Chevalets.
Ciseaux de.... largeur.
Clous de Scieur-de-long.
Coignées de Charron, de Charpentier.
Colombes à joindre.
Compas, grands courbes, grands droits, moyens, petits.
Couteaux à osier.
Crics d'assemblage.
Crochets de Scieur-de-long.
Diables.
Doloires.
Epaules-de-Mouton.
Equerres de bois, de fer, à chapeau, à onglets.
Equerres fausses de bois, de fer.
Essettes.
Etablis.
Fers de grande Varlope, de demi-Varlope, de Rabot.
Fermoirs.
Feuillerets.
Forets.
Fûts de Villebrequin en fer, en bois.
Gouges, grandes rondes, petites rondes, carrées.
Guillaumes.
Guimbardes.
Grattoirs.
Haches à tête, à main, de Charpentier.
Langues de carpe.
Maillets.
Marteaux, Rivoirs, à panne fendue.
Masses en cuivre.
Masses en fer à enrayer, à assembler.

Massettes.
Mèches de Vilebrequin, ordinaires.
Meules montées.
Mouchettes (grandes).
Niveaux, grands, petits.
Pierres à affiler.
Piochons de Charpentier.
Planes droites, demi-courbes, oreuses, de Charron.
Presses en bois.
Rabots.
Râpes à bois.
Règles.
Reinettes.
Repoussoirs.
Sergens à vis, à coulisses.
Serpes.
Serre-Rais.
Scies, Passe-partouts, à main, grandes, moyennes, de long, à crémaillères, tournantes, à refendre.
Tarauds à ouvrir les Moyeux.
Tarières, du diamètre de...., etc.
Tire-cercles.
Tire-fonds.
Tricoises.
Tronssequins.
Valets d'établi.
Varlopes à onglets, ordinaires.
Vilebrequins.
Vrilles, grandes, moyennes, petites.
Vidoirs.

Nº 15. *Menus Approvisionnemens.*

Charbon (kil.) de terre, de bois.
Mèches à Canons.
Pierres à feu de Fusils d'Infanterie, de Fusils de rempart, à Mousquetons, à Pistolets.
Sacs-à-terre.
Barils à Poudre vides, de 100 kil., de 50 kil.
Chapes pour Barils à Poudre.
Caisses à Munitions, de nouveau modèle, de 12, de 8, de 6, de 4, d'Obusiers d'Infanterie.
Caisses d'Armes, pour Fusils, Pistolets, Sabres.... à Tasseaux.
Coffrets de rempart, d'Outils.
Fascines.
Gabions.
Gîtes.
Heurtoirs.
Lambourdes.
Madriers pour Plate-forme ordinaire, circulaire.
Saucissons.
Plate-forme en place pour Canons, pour Mortiers.
Clous (kil.).

Monte-ressorts.
Tourne-vis.
Tire-balles.
Tire-bourres.
Fourreaux de Baïonnettes de 15 pouces... de 18 pouces.

Harnais à la Française, à l'Allemande... de devant, de derrière.
Brides.
Selles.
Panneaux.
Bâts.

Peinture, olive, noire.
Céruse:
Essence de térébenthine.
Huile de lin.
Litharge.
Noir-de-Fumée.
Ocre.
Vieux-oing.

N° 16. *Objets étrangers au Service.*

On classera sous ce n° les objets existans dans les Magasins d'Artillerie qui n'ont pas de rapport à son service, comme les objets d'équipemens abandonnés par les Troupes, les matériaux pour bâtisses, les meubles, et autres effets des Bureaux, Salles et Logemens des Officiers, ou des Gardes d'Artillerie, dont ces derniers sont comptables, et généralement tous les effets appartenant au Gouvernement, et qui ne font pas partie des autres divisions de l'Inventaire.

Les Officiers d'Artillerie veillent à ce que les Gardes inscrivent tous les effets confiés à leur surveillance, d'une manière exacte et conforme à la nomenclature ci-devant : les objets qui peuvent y être omis seront mis à la suite des divisions respectives.

Les Equipages d'Artillerie sont des Inventaires dégagés des objets qu'on ne traîne pas immédiatement à la suite de l'Armée, et qui contiennent la totalité des Attirails dont on a besoin. C'est le Directeur d'Artillerie, d'après les projets du Général en chef et du Général d'Artillerie qui lui en donne les bases, qui forme ces Etats.

Il y a 4 espèces d'Equipage d'Artillerie.
Equipage d'Artillerie de Siège.
——— de Campagne, pour la plaine.
——— de Campagne, pour la montagne.
——— de Ponts.

Chaque Etat d'équipage est divisé en 6 colonnes.

1re Espèce.
2e Nécessaire (le nombre nécessaire).
3e Existant.
4e Manquant.
5e Poids (c'est le poids des objets nécessaires de la 2e colonne).
6e Observations.

D'après les poids, etc., à porter, on constate le nombre des Voitures qu'il faudra.

Voyez ce qu'on a dit précédemment, page 392, pour les états à dresser, soit du Personnel, soit du Matériel.

Au commencement ou à la fin de l'Etat, faites un résumé de tous les Affûts et de toutes les Voitures. Ajoutez une colonne des Chevaux nécessaires à chaque espèce de Voiture ; totalisez cette colonne de Chevaux, et indiquez le nombre de Compagnies du Train qu'il faudra.

Sous ce total, mettez le nombre de Chevaux existans ; mettez en dessous la différence de ces deux nombres, qui sera celui des Chevaux manquans.

Les Gardes, dans les Directions maritimes, doivent fournir un état des Batteries de Côte de la direction, conforme à la note suivante.

Etat des Batteries de Côtes, en 33 colonnes.

1re Désignation de la Place et de l'arrondissement.

2e Désignation des Batteries.

Canons de Siége, (En 2 Colonnes : la 1re subdivisée en 4 autres, et la 2e en 6.)	En Bronze.	3e	24.
		4e	16.
		5e	12.
		6e	8.
	En Fer.	7e	36.
		8e	24.
		9e	18.
		10e	12.
		11e	8.
		12e	6.
Canons et Obus. de Bataille. (Subdivisés en 4 colonn.)		13e	12.
		14e	8.
		15e	4.
		16e	Obusiers de 6 pouc. ou de 5 pouc.
Mortiers en Bronze ; (Subdivisés en 3 colonn., dont la 1re l'est en 3, la 2e en 2 autres. la 3e en 2 autres),	de 12 po.	17e	sur Semelle.
		18e	à la Gomer.
		19e	ordinaires.
	de 10 po.	20e	à la Gomer.
		21e	ordinaires.
	de 8 po.	22e	à la Gomer.
		23e	ordinaires.

Mortiers en fer de 12 po.	24ᵉ	sur Semelle.
	25ᵉ	à Tourillons.
	26ᵉ	Fourneaux à Réverbère.
	27ᵉ	Grils à rougir les Boulets.
Approvisionnemens en (Subdivisés en 3 colonnes)	28ᵉ	Poudres (kil.).
	29ᵉ	Boulets.
	30ᵉ	Bombes.
	31ᵉ	Nombre d'hommes par Batteries.
	32ᵉ	Numéros des Compagnies.
	33ᵉ	Observations.

L'Inventaire d'installation de Garde d'Artillerie doit être fait devant le Commissaire et l'Officier nommé par le Directeur, qui font la vérification des Magasins, et doit être signé par les deux Gardes, l'Officier et le Commissaire. Les autres Inventaires sont signés du Garde, certifiés par l'Officier, vérifiés par le Commissaire, vus par le Directeur d'Artillerie.

Pour faire l'Inventairegénéral :

A la fin de Chaque Campagne, ou quand les Généraux le demandent, ou au commencement de chaque année, le Garde d'Artillerie doit avoir un cahier de très-grand format, qui offrira en tableau le résumé des remises et consommations de toute l'année. Il peut le faire à mesure qu'il donne ses états partiels ; sa besogne en sera plus aisée. On suppose ici qu'il a fourni ses Etats de remises et de consommations tous les mois. (S'il ne les donnait que tous les trois mois, ce tableau serait plus simple et plus court). Voici comment il faut ordonner ce tableau.

Divisez chaque deux pages en regard, en 29 colonnes.

(Titres.)

La 1ʳᵉ espèce........ *Mettez tous les noms d'Attirails suivant la classification suivie dans l'Inventaire.*

2 Existans au 1ᵉʳ de l'an..... *Mettez les nombres de l'Inventaire à cette époque*

3 et 4 *jusqu'à* 14 *inclus.* Remis dans le courant du mois de... *Mettez les remises de chaque mois.*

15 Total des remises... *Totalisez les 13 dernières colonnes, ligne par ligne.*

16 et 17 *jusqu'à* 27. Consommation dans le courant du mois de... *Mettez les consommations de chaque mois.*

28 Total des consommations... *Totalisez ces 12 dernières colonnes, ligne par ligne.*

29 Existans au 1ᵉʳ de... *Portez à cette colonne la différence de la 15ᵉ et de la 28ᵉ; ce sera ce nombre qu'il faudra porter sur le nouvel Inventaire.*

Nota. Il serait, je crois, plus commode pour les vérifications, d'exiger que les Gardes eussent leur Registre de remise et celui de consommation, divisés ainsi en

14 colonnes, les deux Registres se correspondant page par page, ligne par ligne, pour la désignation des objets; et qu'ils inscrivissent les remises et les consommations à mesure qu'elles s'opèrent. Le travail ne serait rien au bout de l'année, et d'un coup-d'œil, comparant les 2 lignes correspondantes de ses Registres, il verrait et on saurait ce qui lui reste de chaque objet.

IV.

Recettes et Dépenses.

Suivez le Règlement de Comptabilité du 1er brumaire an XIV, où les dépenses sont divisées en 8 articles de dépenses fixes et en 10 de variables.

On doit surtout observer de ne jamais outrepasser les fonds accordés pour les dépenses d'une année, quand même les dépenses seraient autorisées : il faut ajourner l'exécution de ces dépenses à l'année suivante pour les porter en compte.

V.

Remises et Consommations.

Suivez le Règlement de Comptabilité — matières du 15 décembre 1806, pour les Arsenaux.

PRÉCIS D'INSTRUCTION

POUR LES CONDUCTEURS D'ARTILLERIE

ET LES GARDIENS DE BATTERIE.

Le Conducteur général d'Artillerie commande les Conducteurs principaux et ordinaires, leur fait exécuter tout ce qui leur est prescrit ; les instruit, les dirige dans leurs diverses opérations, quand il le peut, et qu'il est à portée ; les nomme à leur tour ou à son choix, pour les Convois et les différentes besognes dont ils peuvent être chargés. Les Conducteurs principaux remplacent, au besoin, les Conducteurs généraux.

1° Le Conducteur ordinaire d'Artillerie fait les fonctions de Garde d'Artillerie, dans un Poste, dans les Convois qui lui sont confiés, et dans les différentes Divisions d'infanterie, de Canon de Parc, d'Equipages de Pont où il est détaché.

Dans les Places, il est chargé des Convois et des divers Transports d'Artillerie dans les magasins ou le polygone, etc.

Dans un *Poste*, il doit :

Veiller à la conservation, à l'arrangement des magasins et des objets qu'ils renferment, en faire l'inventaire, et l'avoir toujours prêt à donner, soit à son successeur, soit au Commandant du Poste, ou au Général qui le visite.

Fournir ses Etats de recette et de dépense, de remise et de consommation, aux époques qui lui seront prescrites.

Prendre une décharge de tout, au bas d'une copie d'Inventaire, en remettant son poste à un successeur, toujours en présence d'un Commissaire des Guerres.

2° Dans un *Convoi*, il doit :

Se conformer à l'instruction que le Directeur lui donne.

Examiner, la veille du départ, la situation des Voitures qu'il aura à conduire ; les faire graisser, voir la graisse qui lui sera nécessaire pour tout le temps du Convoi, la demander au Garde, en faire un bon emploi, et en conséquence du nombre, de l'espèce et de la situation des Voitures qu'il aura, des lieux de ressources, de la longueur du Convoi, prendre des roues et des Pièces de rechange ; enfin se munir d'une hache, d'une serpe et de quelques outils à pionniers, pour les mauvais pas et les accidens de la route.

Donner au Garde le récépissé des objets que celui-ci lui remettra.

Avoir l'état détaillé du chargement.

Faire charger la veille du départ, si les circonstances et la nature des objets le permettent ; veiller à ce Chargement, le faire avec ordre, et

retenir l'arrangement qu'il donne à ses attirails, dont la conservation le regarde.

Nota. La connaissance des Manœuvres de force lui est nécessaire pour opérer les chargemens et les déchargemens.

On ne doit laisser charger aucun objet étranger sur les Voitures, et n'y laisser monter personne.

Le Convoi doit marcher lentement, sur une file ou deux, suivant la largeur de la route (1); il faut que les Voitures suivent sans interruption et sans s'arrêter : si quelque accident arrive à une Voiture, elle sort de la file pour y remédier, et vient rejoindre la queue du Convoi, après qu'on y a remédié : le Conducteur fait distribuer son chargement sur les autres, et la voiture elle-même, s'il est possible ; elle continue la route, et si cela ne se peut, on laisse un Brigadier avec un Soldat; on ramène les Chevaux jusqu'au logement ou au premier endroit voisin, d'où l'on pourra avoir des secours pour la ramener ou pour la mettre en sureté; on requiert ces secours au Commandant militaire, s'il y en a, ou à la Municipalité.

En conséquence des radoubs, s'il y a des Forges et des Ouvriers dans le Convoi, elles doivent marcher les dernières, avec les Ouvriers et les Pièces de rechange.

Le Convoi prend la droite du chemin, et jamais ne le coupe sans nécessité ; on ne permet pas aux Soldats de quitter leurs chevaux. Le Conducteur se porte souvent de la tête à la queue du Convoi, pour les soins à donner à la conservation des Voitures.

On tire les chevilles à la romaine des timons, dans les montées et à la descente rapide du passage d'un fossé, ou ravin, etc. étroit et encaissé, pour faciliter le tirage, le passage, et conserver les timons ; on replace les chevilles aussitôt après.

Il faut enrayer à propos en marchant, et à la jante convenable (2). Les chaînes d'enrayage et enrayures sont proportionnées de façon que la bande qui doit frotter lorsqu'on enraye où on doit, porte à terre par son milieu, qui est vis-à-vis la jonction des jantes ; sans cela, si la bande porte par son bout, les pierres font sauter les clous de bandes. Si les chaînes sont trop longues, elles couperont le rai, qui résiste seul à l'effort qué doit supporter la jante, et la bande ne porte plus sur son milieu. Le Conducteur d'Artillerie doit se hâter de faire raccourcir la chaîne, et d'en avertir à son arrivée pour qu'on le fasse. S'il a bien examiné ses Voitures la veille du départ, il se sera aperçu de ce défaut. Si l'enrayure est trop longue, il la raccourcira par un nœud.

Il faut faire reconnaître le lieu favorable à parquer le Convoi. Les terrains incultes secs sont ceux qui conviennent le plus. Si les objets qu'on porte craignent l'humidité, on demande au Commandant militaire ou à la Municipalité du logement un endroit à l'abri. Si les objets ne sont pas renfermés, on demande un lieu où ils puissent l'être sûrement; si on ne peut obtenir ce local favorable, si on n'a pas d'escorte, si le Train ne peut fournir une garde, on en demande une jusqu'au départ. On fait la visite du Convoi avec le Commandant de cette garde, en le lui remettant lorsqu'il est arrivé et parqué ; on fait de même avant de se remettre en route, pour s'assurer

(1) Il faut toujours que le service public se fasse; ainsi il faut que deux Voitures puissent aisément passer à côté de la file du Convoi.

(2) La chaîne doit passer entre 2 rais où se trouve la jonction de 2 jantes.

que rien n'y manque ; et comme ce Commandant en est responsable, dans l'intervalle de l'arrivée au départ, le Conducteur ne visite jamais les Voitures sans l'appeler à la visite.

Le Condnetenr visite en arrivant toutes les Voitures : il fait réparer ce qui est urgent ; il vérifie si rien n'a été perdu ou dérobé : il prévient des pertes le Commandant du Train, parce que les Soldats sont responsables des Voitures qu'ils conduisent. Si quelque Voitnre ne peut continuer la route, il la remet à celui que le Commandant militaire ou la Municipalité désigne ponr la garder ; il en prend nn reçu qui constate son état, et il en donne avis sur-le-champ au Directeur d'Artillerie.

Arrivé à sa destination suivant l'ordre de route, le Conducteur remet le Convoi à la personne désignée dans l'ordre du Directeur, et en prend un récépissé.

Dans toutes les Places où il y a des Commandans militaires et des Officiers d'Artillerie employés, le Conducteur d'Artillerie doit les prévenir du Convoi dont il est chargé, parce qu'ils peuvent avoir des ordres ponr lui donner une autre destination, et ces nouveaux ordres doivent lui être donnés par écrit.

Si, revenant à vide, quelque Commandant militaire ou Commissaire des Guerres fait charger les Voitures par raison d'urgence, il doit en rapporter l'ordre par écrit au Directeur ; prendre soin de ce nouveau chargement ; veiller à ce que les Voitures ne portent que 15 à 1600 livres, et suivre toujours sa première route.

Dans les Convois de Poudre, les précautions les plus minutieuses sont souvent de la plus graude importance. Les lieux où ils parquent doivent être éloignés de tont feu ; il faut veiller à ce que les Soldats, les Voyageurs qu'on rencontre, etc. ne fument pas : il faut faire précéder par un Sous-Officier le Convoi dans les villes, hameaux, etc. qu'il doit traverser ; faire fermer les boutiques d'ouvriers en fer ; faire éteindre tout feu à portée du chemin ; prévenir de la nature du Convoi, énoncer les dangers que la moindre imprudence ferait courir (1).

Le Conductenr est toujours chargé des clefs.

S'il y a des Pièces de divers calibres, les plns forts calibres doivent marcher les premiers.

3° Dans les Divisions, il doit:

Avoir l'Etat précis et détaillé de sa Division ; faire les fonctions de Garde en tout comme dans les Postes pour la conservation de la Division ; pour les recettes et les dépenses ; pour les remises et les consommations ; en avoir les clefs sur lui pour donner sur-le-champ ce que l'on demande ;

Aérer les Caissons avec précaution par les temps bien secs ;

Dans les actions, se tenir aux Caissons pour fournir les munitions, etc. ; veiller à ce que les Caissons ne soient pas sous le vent des Pièces ; tâcher de les mettre dans des fonds, derrière des tertres, etc., à l'abri enfin, sans cesser d'être à portée ; les ouvrir de façon que le couvert soit toujours opposé au feu ;

Donner tout de snite, après l'action, l'état des consommations ; pourvoir à leur remplacement, aux réparations des voitures, au complet des charretiers, des chevaux.

Dans les Divisions des Bouches à feu, le Caporal-fourrier peut remplacer le Conducteur.

---

(1) Voyez les précautions à prendre, pag. 716.

Dans les Divisions d'Equipage de Pont, les Conducteurs d'Artillerie rempliront les fonctions de Gardes, et exécuteront l'instruction du Directeur de l'Equipage de Pont, ou de l'Officier qui le remplace.

En résumant, on verra que les Conducteurs d'Artillerie, pour être bons, doivent savoir bien des choses;

Au moins les 4 Règles;

Les noms des différentes Pièces qui composent les Voitures, etc., d'Artillerie; l'usage des plus essentielles, le chargement et l'assortiment de ces Voitures, etc.;

Les Manœuvres de force.

Pour les Gardiens de Batteries.

Nota. Les Gardiens de Batterie commandant lorsqu'il n'y a pas d'Officier à leur poste, on va résumer les devoirs de ce Commandant et des Canonniers.

Le Commandant d'une ou plusieurs Batteries, fait mettre jour et nuit une sentinelle à chacune de ses Batteries.

Aussitôt que l'ennemi paraît...: fait apporter le Baril des charges... charger les Bouches à feu... allumer les Fourneaux à rougir les Boulets... pointer avec soin... tirer à distance convenable.

En cas de descente... fait tirer les Mortiers sur les Vaisseaux qui protègent le débarquement... le Canon des Batteries sur les Chaloupes venant à terre. (Le Canon de bataille doit être rapproché du rivage le plus possible, être à demi-enterré si l'on peut, et recouvert par les terres jusqu'à la genouillère, pour procurer un feu rasant et prendre en flanc les Chaloupes, etc.)

Quand l'ennemi disparaît... fait décharger les Bouches à feu... rentrer en magasin les munitions.

En tout temps fait prévenir par ordonnance le Capitaine de la compagnie et le Commandant de l'arrondissement des Batteries, s'ils se trouvent à portée de ce qui se passe de nouveau et d'important.

Il prescrit les exercices, les manœuvres, les patrouilles, les rondes.

Les Sentinelles veillent aux dégradations de la Batterie... empêchent tout le monde, hors les Officiers de la compagnie, les Sergens et le Gardien, d'entrer dans la Batterie, à moins qu'ils n'aient une permission du Commandant et ne soient accompagnés par ceux désignés pour y entrer.

Elles arrêtent et font reconnaître les rondes et patrouilles... annoncent tout ce qu'elles aperçoivent en mer ou sur la côte... exécutent tous les autres détails de leur consigne.

Les Canonniers entretiennent en état les Batteries... nettoyent les plate-formes... réparent les rigoles pour l'écoulement des eaux.

Le Gardien commande quand il n'y a pas d'Officier dans la Batterie, est responsable de tous les détails du matériel, et en conséquence il doit:

Visiter au moins soir et matin sa Batterie et ses Magasins (ainsi que les Corps-de-garde, car il est aussi Garde du génie), empêcher et faire réparer leurs dégradations, ainsi que celles des affûts et attirails;

Aérer les Magasins dans les temps secs;

Faire mouvoir tous les jours les Châssis d'affûts, pour que les Roulettes ne portant pas toujours sur les mêmes points, les Madriers de plate-forme conservent leur niveau;

Faire empiler les Projectiles à gauche et en arrière des Bouches à feu auxquelles on les destine, en piles régulières et complètes, l'œil des Bombes et Obus en bas.

Tenir en barils ou caisses 3 gargousses chargées pour chaque Bouche à feu, ainsi que 3 charges en sachets pour Bombes et Obus, et 3 fusées; enfin, disposer les boutefeux nécessaires;

Tenir un Contrôle (sur une planchette) des Sous-officiers et Canonniers de chaque Batterie, pour le présenter au Commandant, Adjudant de côte, etc., à tout Officier, enfin, chargé de la surveillance ou inspection de la Batterie;

Fournir, comme un Garde, tous les Etats de comptabilité-matière de son poste, au Commandant d'Artillerie de la place dans l'arrondissement de laquelle se trouve sa Batterie (Ces Etats sont faits séparément de ceux qu'exige le Génie, qui sont des

inventaires du mobilier des lieux, des états de situation de lieux, lorsque les détachemens arrivent ou changent, les procès-verbaux de dégradation, etc. etc.), et les Etats de remise et de consommation des Munitions d'Artillerie, le 1er de chaque mois... Le double de ces Etats est envoyé au Directeur d'Artillerie de la Direction où se trouve la Batterie.

Comme les Conducteurs, les Gardiens de Batteries de Côte, et les Gardes surtout ayant des places a-peu-près fixes, doivent connaître parfaitement les localités et les objets confiés à leur surveillance; qu'ils dressent les divers Etats envoyés au Ministre de la guerre, il peut leur être utile de trouver ici le résumé des différens points que l'Inspecteur-général d'Artillerie observe, pour rendre compte de sa tournée, afin que les Gardes, etc., puissent se préparer à satisfaire à leurs demandes.

Personnel. L'Inspecteur suit pour les Corps l'instruction générale du Ministre : il donne par Direction l'état nominatif des Officiers et Employés civils et militaires, avec des notes sur leur âge, leurs services, leur moralité, leurs connaissances, leurs moyens, leur utilité, leurs droits à la retraite, à la réforme.

Matériel.. Dans les *Directions* et *Places*, il examine l'armement et l'approvisionnement des Forteresses, ou le fixe pour en déterminer l'excédant, le manquant, suivant les moyens d'attaque et de défense.

Il constate si les bâtimens, magasins, hangars, terrains affectés à l'Artillerie sont suffisans à leur objet, bien disposés, sains, en état; règle les logemens d'après les grades, fait détruire les jardins, demande l'accroissement ou la suppression des localités, les constructions nouvelles, les réparations, les démolitions, présente les projets en conséquence.

Il s'assure dans les Magasins, qu'ils sont bien ordonnés, aérés, les objets bien classés, arrangés, appropriés, conservés, les armes bonnes, bien entretenues, l'embarrillage des Poudres soigné, leur engerbement régulier, et leur portée conforme à l'arrêté pour les Poudres anciennes, et récentes.

Il vérifie si la Comptabilité des Matières est bien tenue d'après les réglemens, si les remises et consommations y sont portées et prouvées par pièces régulières, l'arrête sur les registres depuis la dernière inspection jusqu'à l'époque fixée par le Ministre, la fait rectifier si elle est vicieuse, punit ou fait destituer les Gardes coupables.

Les Classifications de l'inventaire pour la situation des objets, ne sont changées que d'après les ordres de l'Inspecteur, qui s'assure des quantités d'objets de service à réparer, ou hors d'état de servir, ou à démolir.

Il vérifie et arrête la Comptabilité en deniers par exercice depuis la dernière inspection, s'assure que les registres sont bien tenus, les dépenses autorisées, et les comptes arrêtés par les Conseils d'administration d'après les pièces justificatives. En cas d'erreur ou de désordre, il fait rectifier, punir ou destituer les coupables en rendant compte au Ministre.

Il fixe la demande de Fonds pour l'année suivante, d'après un résumé des dépenses à faire.

Dans les *Arsenaux*, l'Inspecteur s'assure que les Ouvriers sont bien surveillés, travaillent le nombre d'heures fixé;

Que les approvisionnemens sont relatifs aux commandes, de bonne qualité, bien classés, bien conservés, les ouvrages bien faits, conformes aux Tables.

Il compare les Consommations aux ouvrages faits, aux journées employées, et en déduit le prix de chaque espèce d'attirail confectionné.

Il examine les Marchés pour s'assurer que les prix n'excèdent pas les prix courans, et que les clauses ont été remplies par les Fournisseurs.

Il présente l'aperçu des Fonds nécessaires pour les approvisionnemens, d'après les Commandes finies et celles annoncées.

Les Directions maritimes ne doivent faire au plus que des Affûts marins, et remplacer les bois dans ceux de côte, dont les fortes ferrures sont presque éternelles si on en soigne la peinture.

Dans les *Fonderies*, l'Inspecteur vérifie si les marchés et les commandes sont fidèlement exécutés;

Si les approvisionnemens en métaux et combustibles peuvent suffire aux commandes à exécuter : il indique les Places d'où l'on peut tirer des Bouches à feu hors de service pour suppléer au manque de métaux, et de quels lieux et à quel prix on peut se procurer des métaux neufs.

Il fait vérifier sous ses yeux l'exactitude des Instrumens servant à la réception des Bouches à feu, ensuite les dimensions de celles-ci; enfin, le titre des métaux et de l'alliage employés, par leur analyse.

Il fait éprouver quelques-unes des Bouches à feu coulées depuis la dernière inspection.

Il s'assure qu'à chaque chargement de Fourneau on a dressé un procès-verbal en règle des différentes matières employées, et de leur titre.

Il arrête la Comptabilité-matières, d'après la dernière faite, et la vérifie par la comparaison des métaux existans alors, des déchets stipulés par les marchés, et accordés seulement sur les produits finis, et des métaux restans à la disposition de l'Entrepreneur, avec les Ouvrages remis par cet Entrepreneur.

Il constate la situation des Machines, etc., remise à l'Entrepreneur par le Gouvernement.

Il détermine le prix de chaque objet exécuté dans la Fonderie, d'après celui des matières et de la main-d'œuvre, pour faire voir que les prix payés par le Gouvernement sont justes ou réductibles.

Il propose les Améliorations en bâtimens, en procédés de fabrication de Bouches à feu, Machines.

Dans les Fonderies en Régie, il porte encore plus de scrupule dans toutes les vérifications, parce que l'Inspecteur étant juge et partie, pourrait incliner au relâchement sur les dimensions, l'alliage, les épreuves, etc.

Dans les *Forges*, l'Inspecteur décrit pour les hauts Fourneaux, la nature, la qualité, les préparations des mines, des castines et des charbons qu'on y emploie, et leurs différentes proportions suivant tels ou tels objets à couler.

Il indique les dimensions générales des Fourneaux, leur produit, leur durée, leur mode pour activer le feu.

Il s'assure de l'exactitude des Instrumens vérificateurs, et, conformément au règlement, suit, pour quelques objets pris dans chaque espèce à fournir, les procédés d'épreuve et de réception.

Dans les Forges, il observe les méthodes qu'on y emploie pour obtenir le fer, la qualité, la quantité de fer qu'elles produisent, des charbons qu'on y consume.

Il s'assure que tous les Fers pour l'Artillerie ont les dimensions ou la tolérance, pour s'en écarter, fixées, et que tous, hors ceux de bandage, sont redoublés.

Il examine : les Marchés, s'assure de leur exécution, et qu'ils ne sont point onéreux; les commandes, qu'elles sont ou seront finies aux époques fixées, et qu'on pourra les porter à tel ou tel point, d'après les approvisionnemens arrivés ou certains.

Il s'informe des ressources qu'offrent ces établissemens au besoin, des prix courans du commerce pour tout ce qui est relatif à leur produit soit en matières, soit en main-d'œuvre; enfin, il tâche d'en déduire le vrai prix pour rendre justes les divers devis que donne le Gouvernement.

Dans les *Manufactures d'Armes*, l'Inspecteur constate si les commandes peuvent être remplies en bonnes Armes, et ne perd jamais de vue que la qualité est l'objet principal, et la quantité l'objet secondaire.

Il s'assure que toutes les Matières reçues sont bonnes, ont été éprouvées, sont dans les proportions fixées, emmagasinées avec tous les soins qu'exige leur conservation, et que les précautions sont prises pour empêcher toute substitution frauduleuse. Il en fait essayer quelques-unes dans chaque espèce. Il constate surtout que les Bois ont leurs 3 ans de coupe dont 2 de magasin; que les fers à canon sont de première qualité; que ceux de platine soutiennent la trempe; que les objets rebutés ne peuvent plus être représentés; que les Instrumens vérificateurs ont la justesse prescrite; par leur moyen, que toutes les parties d'Armes prises au hasard ont leurs dimensions précises; et par les épreuves fixées, toute la bonté exigée.

Il rend compte des procédés de fabrication du Canon différemment sondé, dressé, tourné, etc., suivant les lieux; de la Platine, dont le travail est plus ou moins divisé, et dont les pièces sont faites par des moyens mécaniques ou simples; forgées dans des matrices ou sur des enclumes; limées suivant le coup-d'œil, ou entre des patrons, etc.

Il vérifie si l'exécution du Marché du Gouvernement avec l'Entrepreneur a lieu; si les Ouvriers sont régulièrement payés en *argent*, d'après le prix fixé au Devis; si les prix des matières sont réellement ceux énoncés dans le même Devis; si les différentes classes d'Ouvriers sont assorties entre elles, et sont relatives à la fabrication; si tous les conscrits accordés depuis l'an IX à chaque Manufacture y sont, ou l'ont quittée par juste motif, et d'après autorisation du Ministre; si les Poudres employées aux épreuves ont la force prescrite, et il en arrête la comptabilité d'après les envois et fabrication des Armes.

Dans les Manufactures d'Armes en Régie, il arrête de plus: les comptabilités en matières et en deniers, et propose les réparations et constructions des bâtimens.

Relativement *aux Poudres*, l'Inspecteur visite les Moulins à Poudres et les Raffineries de son arrondissement.

Il essaie la qualité des Poudres par des épreuves faites sous ses yeux, après avoir fait vérifier l'Eprouvette et les Instrumens vérificateurs, la qualité des matières, le dosage, la durée du battage, la grosseur du grenage prescrit.

Il examine le mode de séchage, les procédés de carbonisation, la qualité de l'embarrillage, dont les cercles surtout doivent avoir été écorcés pour obtenir leur durée, qui, par ce moyen, s'étend bien au-delà de 20 ans.

Il rend compte de la quantité d'ouvriers qui doit être relative aux produits des établissemens; des quantités et du prix des matières quand les approvisionnemens sont faits.

Il propose les constructions et réparations des Bâtimens nécessaires, dont il fait dresser les Devis.

Dans *les Batteries de Côte*, l'Inspecteur, après s'être conformé à l'ins-

truction pour le personnel, vérifie leur but (1), leur utilité, leur armement, leur approvisionnement, et les moyens de leur conservation, le bon état des corps-de-garde, magasins et épaulemens.

Il fait dresser un état qui indique ces différens objets, la nature des épaulemens, l'élévation des Batteries au-dessus du niveau de la mer, leur distance à celles de droite et de gauche, leur éloignement des postes d'observation, des vigies, des signaux.

Il propose l'établissement des nouvelles Batteries nécessaires, la suppression des inutiles, la modification qu'exigent celles qui restent.

Il s'assure que le Service se fait régulièrement par moitié du nombre d'hommes; sans congés illégaux, sans retenues illégales, sans masses illégales; que les Compagnies sont bien réparties relativement au nombre et à l'espèce des Bouches à feu; que les Officiers et Soldats savent l'exercice des Bouches à feu, et les manœuvres de force relatives à leur service.

---

(1) Naguères il fallait considérer encore leur classement; et si on persiste à conserver le même nombre de Batteries de côte, il faudra bien le faire encore, car on ne pourrait les armer également toutes... On avait décidé que la 1re classe serait armée en affûts de côte; la 2e de même si l'on pouvait, mais qu'il n'y avait pas d'inconvéniens à y placer quelques affûts marins; et que la 3e n'aurait que des affûts marins, et seraient exécutées par les habitans des villages voisins auxquels on les confierait.... Mais ce classement ne remédie en rien aux inconvéniens et à la dépense d'avoir une trop grande quantité de ces Batteries, presque toujours inutiles, parce qu'un ennemi qui connaît la Côte les évite, débarque, les tourne, les enlève, etc. On a voulu remédier à cette faiblesse par les Tours.

PRÉCIS
DE FORTIFICATION DE CAMPAGNE(1).

Des Redoutes simples.

Quoique, à pourtour égal, les Redoutes qui ont plus de côtés, aient plus de capacité, et qu'à développement égal, celles qui ont plus de capacité soient les meilleures, on fait les Redoutes ordinairement carrées; et c'est de celles-ci qu'on va parler.

Le plus petit pourtour doit être de 24 toises.

Le plus grand pourtour doit être de 64.

Un parapet est bien bordé à 2 hommes par toise.

Mais comme les petites Redoutes n'ont pas assez de capacité pour ce nombre d'hommes qu'exige leur pourtour, suivez les deux formules suivantes.

L'étendue en toises du pourtour d'une Redoute est égal au quadruple de la racine carrée du nombre d'hommes qu'on veut mettre dans cette Redoute.

Le nombre d'hommes qu'il faut pour défendre une Redoute est égal au carré du quart de son pourtour mesuré en toises.

Pour fortifier les saillans de la Redoute, placez une Pièce de canon à barbette sur chaque capitale; *ou :*

Arroudissez le parapet intérieurement aux saillans; *ou :*

Recoupez en pan l'angle des saillans par une perpendiculaire sur la capitale du saillant, en sorte, que le côté intérieur du pan soit de 9 pieds; et si vous avez le temps et les moyens, formez le côté intérieur des parapets qui forment le saillant *en crémaillères* à angle droit; les deux côtés de chaque cran de la crémaillère doivent être de 3 pieds, l'un doit être perpendiculaire, l'autre parallèle à la capitale. On fait ce tracé en prenant sur la ligne de la crête du parapet des parties de 4 pieds de longueur. On élève sur leur milieu des perpendiculaires, de 2 pieds de l'extrémité desquelles on mène à droite et à gauche aux points de division voisins les lignes qui forment les crans de la crémaillère .... si on recoupe en entier en crémaillère les côtés des Ouvrages pour en défendre en même temps les faces et les saillans, on ne parvient pas à son but; car outre la difficulté d'exécution, outre la sur-épaisseur à donner aux angles rentrans des crans qui obligent de relever le parapet à ces points, en raison de la pente de la plongée : ce qui gêne le fusilier trop petit pour faire son feu : le croisement des fusils des tirailleurs placés sur les côtés contigus des angles rentrans des crans de la crémaillère opérerait, en se croisant, une confusion qui anéantirait les effets qu'on veut obtenir.

(1) Les élémens de la résistance de cette fortification, sont : la Force du Profil, les Sorties, la Défense à l'Arme blanche et les Feux de flanc.


Biblioteca Nazionale V.E. III
NAPOLI


Biblioteca Nazionale V. E. III
NAPOLI

Redoute composée, *dite* Redoute *à flèche de M****.* (fig. 14.)

Cette Redonte est composée d'un *Couvre-face*, d'une *Flèche*, et d'une *Redoute* proprement dite.

Le Couvre-face a la forme d'une demi-lune à flancs... La flèche d'un pentagone irrégulier, mais symétrique; ses 2 flancs qui sont les longs côtés, sont parallèles à la capitale, et perpendiculaires à la gorge.... La Redoute proprement dite a la forme d'un carré long : les longs côtés sont parallèles à la gorge de la flèche.

Le solide du rempart de cette redoute est de 696 toises cubes.... 500 soldats outillés peuvent la construire en 3 jours.

L'angle flanqué du Couvre-face et celui de la flèche sont droits, ainsi que ceux de la Redoute proprement dite...... Le fossé a 3 toises de largeur dans le haut, il est parallèle à l'ouvrage, excepté dans les flancs du Couvre-face, où il suit le prolongement de celui de la face. La profondeur du fossé est de 7 à 8 pieds....... L'épaisseur du parapet en haut, c'est-à-dire sans y comprendre ses talus, est de 8 pieds.

On peut surtout, lorsque ces Redontes sont employées à fortifier des Lignes, pratiquer au bord des fossés un chemin couvert de 2 toises avec son glacis.

On communique de la Redoute proprement dite à la flèche par une espèce de petite Caponnière qui débouche au milieu de la gorge et de la flèche dans le Couvre-face, etc., par des Poternes fermées a claire-voie, pratiquées sous le rempart et débouchant dans les fossés.

On plante des palissades dans le milieu des fossés.

La capitale de la flèche est de 25 toises, ses faces de 9 à 10 toises, sa gorge de 12 toises.

La capitale du couvre-face, mesure prise de l'angle flanqué de la flèche est de 10 toises. ... ses faces sont de 20 à 22 toises..., ses flancs, parallèles à ceux de la flèche, ont 5 toises; on fait à ce Couvre-face une coupure intérieurement à 5 ou 6 toises de l'angle de l'épaule, mesure prise en dedans. Cette coupure est perpendiculaire à la face; son fossé communique à celui de la flèche, et se termine au parapet de la face.

Les grands côtés de la Redoute proprement dite ont 30 toises, et les petits 18; les petits côtés sont dans le prolongement des flancs du Couvre-face; le côté intérieur du parapet du grand côté le plus près de la gorge de la flèche, est sur le prolongement de cette gorge, pour les parties qui sont en dehors du côté des flancs de la flèche; et le reste de ce long côté a son parapet vis-à-vis la gorge; au hord du fossé de cette gorge, il n'y a point de parapet vis-à-vis la largeur du fossé de la gorge de la flèche.

Le grand défaut de cette Redoute isolée est que, si on peut attaquer et prendre la Redoute proprement dite, la flèche et le Couvre-face deviennent inutiles.

REDOUTE CONTREMINÉE A TOURELLES.

On ne décrit pas ici la Redoute contreminée et à tourelle ou réduit de sûreté, exécutée à Metz, etc., en 1792, parce que cette Redoute n'étant pas d'une fortification passagère, sera exécutée par les ingénieurs. Elles paraissent devoir être construites autour des Places : leur communication est

souterraine, et aboutit dans la tourelle qui est toute en maçonnerie; elle est voûtée et crénelée. De la tourelle on arrive, par une galerie sous terre, à l'arrondissement de la contrescarpe, d'où se tire la défense du fossé ; cette idée se trouve dans le *Traité des Mines*, d'Etienne ; et celle de la tourelle, dans, etc.

FORT A ÉTOILE, TÊTE DE PONT.

Les Forts à étoile sont de meilleure défense, à mesure qu'ils ont plus de côtés; cependant on n'en fait qu'à 4, 5, 6 et 8 pointes.

Pour construire ceux à 4 pointes, faites un carré; tirez une perpendiculaire au milieu de chaque côté du carré, égale à un huitième de ce côté, etc... L'angle flanquant sera de 152 degrés.

Pour construire ceux à 5 pointes, faites la perpendiculaire égale à $\frac{1}{6}$ du côté du pentagone.... L'angle flanquant sera de 143 degrés.

Pour ceux à 6 pointes, faites un triangle équilatéral, et prenant le tiers du milieu de chaque côté pour base, formez d'autres triangles équilatéraux... L'angle flanquant sera de 120 degrés.

Pour ceux à 8 pointes, faites un carré sur le tiers du milieu de chaque côté, pris pour base, faites des triangles équilatéraux.

Ou si on veut donner une forme plus régulière, mais moins expéditive pour la construction, brisez les côtés du carré comme pour l'étoile à 4 pointes, et élevez au milieu de chaque front un redan équilatéral dont le tiers de chacun des 8 côtés soit la demi-gorge..... L'angle flanquant sera d'environ 106 degrés, et le flanqué de 61 degrés.

La moitié d'un de ces Forts à étoile peut servir à fortifier la *Tête d'un Pont...*, ou on peut y construire des Flèches de 20 à 2[illegible] toises de capitale, et de 25 à 30 toises de face (fig. 13); on peut faire ces Flèches ou Lunettes à flancs, en prenant 10 toises sur la face, et 5 sur la gorge, en tirant une ligne par ces points. On peut donner encore plus d'étendue à ces Flèches, couper chaque face en crémaillère, leur donner un flanc perpendiculaire à leur extrémité, et aussi étendu que la quantité de troupes qu'on a, et que les circonstances locales peuvent le permettre... On peut encore faire usage des *Lignes* ou parties de Lignes qu'on va décrire. On peut encore y faire un Ouvrage à corne dans les règles.

On peut aussi n'y faire qu'un Tambour en palissades ou en palanques, on profiter des maisons voisines, en fermant par des murs ou palissades les ouvertures du rez-de-chaussée, en crénelant les divers étages, et liant ces maisons par des retranchemens ou par des palissades qui s'appuient à la rivière et embrasse le débouché du pont. Ces Tambours, etc., doivent avoir une barrière de 9 à 10 pieds de largeur pour sortir, etc. Si on crénèle les rez-de-chaussées des maisons, il faut y pratiquer, dans l'intérieur, une espèce de banquette qui puisse élever l'attaqué, afin que l'assaillant ne puisse tirer sur lui par le même créneau : les créneaux doivent être à 4 pieds 3 pouces du terre-plein de la banquette, ou de ce qui en tiendra lieu.

Si les routes qui aboutissent à un pont sont des chaussées élevées et bordées de fossés, on peut, si, faute de temps, etc., on ne peut mieux, couper la largeur des routes par un Fossé de 6 pieds de profondeur et 6 de largeur dans le fond, rejeter les terres du côté du pont, et les disposer en parapet pour l'Infanterie et les Pièces de campagne.

On peut enfin couper les Routes, ou couvrir les débouchés des Ponts par des Abattis ou des Chevaux-de-frise qu'on garantit du canon ennemi, en les

enfonçant à demi dans les fossés, dont on dispose en glacis les terres vers l'ennemi pour achever de les couvrir.

DES LIGNES.

Le feu des retranchemens ne peut détruire que par sa *quantité* et *sa durée* (1).

La *quantité* dépend du nombre de troupes qui peuvent l'exécuter sur la même étendue de terrain.

La *durée* dépend, ou de la grandeur des obstacles que l'attaquant aura à franchir, ou de la longueur de l'espace qu'il aura à parcourir sous la direction de ce feu.

Le moyen de résister aux efforts d'un ennemi supérieur n'est intrinsèquement un ordre ni étendu, ni continu; c'est un ordre partiel, rapproché, refusant des parties dans la Ligne même, ne présentant que des points où toutes les forces sont réunies. Derrière ces points d'appui, l'armée attendra tranquillement que l'ennemi dirige ses attaques, afin d'y conformer sa défense.

On voit par-là qu'il ne faut que des bouts de Lignes: des Redoutes, des Flèches, etc., séparés et disposés avec intelligence (2); mais quoique les désavantages des Lignes soient bien reconnus, on peut en vouloir, et il faut savoir les construire (3).

Il faut que :

Les angles saillans ou flanqués soient au moins de 60 degrés;
Les angles flanquans soient de 90 à 100 degrés;
La distance des flancs à l'angle flanqué, ne soit que de 80 à 90 toises.

Lignes à Courtine droite et Redan (fig. 1re).

Front ou côté extérieur = 120 toises.
Demi-gorge du Redan = 15 toises.
Capitale du Redan = 22 toises (sur le milieu du front, extérieurement).
La face se trouve avoir 27 toises.
Le développement est de 144 toises.

Ces Lignes se flanquent mal; on y remédie en employant les Lignes suivantes ou Tenaillées.

---

(1) Quelques modifications que des circonstances locales et autres peuvent apporter à ces principes généraux, ne les détruisent pas.

(2) Voyez ci-après l'article *Lignes à Ouvrages détachés*.

(3) Pour défendre 20 lieues de pays, B** propose la disposition suivante:
Construisez des Redans espacés de 135 t... de capitale en capitale;
Mettez 20 hommes de garde par Redan;
Placez 1 Pièce de Canon de 3 en 3 Redans.
Il y aura donc 300 hommes et 5 Canons par lieue de 2000 t... environ.
Formez une réserve de 300 hommes et de 5 Canons par lieue.
On aura donc par lieue 600 hommes et 10 Canons, et pour 20 lieues, 12000 hommes et 200 Canons.
Occupez par des Redoutes les points essentiels des positions intérieures des Lignes.

Lignes à Courtine brisée (fig. 2e).

Front = 120 toises.
Capitale du Redan servant à briser la Courtine, 22 toises (tirée intérieurement).
Demi-gorge du Redan = 15 toises.
On brise la Courtine, en sorte que l'angle saillant se trouve sur l'alignement de celui des Redans.
Développement = 154 toises.

On peut étendre le front de ces Lignes et le faire de 150 toises, alors la brisure de la Courtine ou la capitale du Redan = 1 cinquième du front = 30 toises.

Demi-gorge = 1 demi-capitale, plus 1 toise = 16 toises.
Les faces se trouvent avoir 28 toises pour le Redan.
Le développement = 185 toises.

Nota. Il vaut mieux raccourcir les Fronts que de les allonger. On peut faire ces Lignes de 30 à 50 toises plus courtes.

Lignes à Tenailles jointes (fig. 3e).

Côté ou front = 100 toises.
Perpendiculaire au milieu du front (extérieurement) = 1 tiers du front = 33 toises 2 pieds.
Du bout de ces perpendiculaires aux extrémités des côtés, on mène des lignes qui forment la figure du retranchement.
Le Front de ces Lignes peut se réduire jusqu'à 50 toises; mais il faut que la perpendiculaire n'excède jamais la moitié du Front.

Lignes à Crémaillère (fig. 4e).

Portions de front = 60 toises... à chaque extrémité élevez une perpendiculaire extérieurement = 1 quart du front = 15 toises. Du sommet de chaque perpendiculaire au pied de la perpendiculaire voisine, tirez une ligne qui sera le long côté de la crémaillère ou la branche. Pour former le crochet ou la petite branche, du pied de la perpendiculaire, prenez 5 toises sur la branche, et de ce point au sommet de la perpendiculaire, tirez la ligne qui formera le crochet.

L'angle du crochet et de la branche sera de 95 degrés 21 minutes.

Par cette construction, les flancs ou crochets auront 14 à 15 toises.

Le développement sera de 71 toises 2 pieds.

On pourrait prendre un front de 400 toises (fig. 5 et 6), former au milieu un saillant par 2 branches égales à celle qu'on vient de former; flanquer ce saillant de part et d'autre par 2 Redans de crémaillère, et terminer chaque extrémité par un bastion. Les demi-gorges de ce bastion seraient chacune de 20 toises, prises de la perpendiculaire du dernier crochet, les flancs seraient ces derniers crochets, et la capitale serait de 35 toises.

Le développement de ce front serait de 485 toises.

On pourrait isoler les bastions et les retrancher par la gorge..... sur la face des bastions, on placerait le canon.

Les portions de front de la crémaillère, fixées à 60 toises, peuvent

n'être que de 30 toises; mais le flanc que l'on fera, dans ce cas, perpendiculaire, doit avoir au moins 12 toises, et sa branche doit d'ailleurs être protégée par un feu voisin, tel que serait celui d'un crochet antérieur.

Lignes à Lunettes.

NOTA. Ce Front et les Fronts suivans peuvent être raccourcis d'un quart; mais il faut observer la proportion des dimensions prescrites, pour que les figures étant semblables, la direction des feux soit toujours la même.

Les Lunettes construites sur les courtines non brisées des Lignes à Redans, ne peuvent être flanquées, d'un feu rasant perpendiculaire par la courtine : et si elles le sont par les Redans, les Redans trop obliques cessent de l'être eux-mêmes. Ainsi il faut les construire comme il suit, pour avoir deux flancs, l'un pour défendre la Ligne, l'autre pour défendre la Lunette (fig. 7).

Front = 120 toises.

Perpendiculaire sur le milieu du front (intérieurement) pour la brisure des branches = 35 toises.

Demi-gorge du Redan = 18 toises.

Capitale du Redan, prise de l'angle des demi-gorges sur la perpendiculaire = 25 toises.

L'angle flanqué de la Lunette doit être à 60 toises du milieu du front d'où part la perpendiculaire. Faites ses faces de 25 toises, et alignez-les à 20 toises de l'extrémité des branches du retranchement qui forment le saillant... La communication des lignes à la Lunette est une Caponnière qui part du fossé du Redan, vis-à-vis l'angle flanqué, et aboutit au milieu de la gorge de la Lunette, elle a 15 pieds de largeur vers la Luuette, et 30 pieds du côté des Lignes. A l'extrémité, du côté des Lignes, élevez un Tambour en glacis qui en enfile toute la longueur, et terminez la Communication et son parapet à 2 lignes parallèles à 3 toises du fossé du Redan. Il faut enterrer cette communication de 16 pouces, et se couvrir de 3 pieds; ce qui donnera un parapet de hauteur suffisante : le sommet de ce parapet doit être de niveau et sans plongée, pour avoir un feu plus rasant... On ne fera par conséquent point de banquette dans cette Communication, parce que si on en faisait, il faudrait rendre la Communication plus large, et on s'exposerait par-là aux coups de revers; si on en faisait, il faudrait s'enterrer encore de leur hauteur, et l'ennemi, quand il serait maître de la Communication, serait moins plongé du feu des Lignes.

Comme les Communications seront battues l'une par l'autre, il faudra, pour remédier à cet inconvénient, ne faire des Lunettes qu'alternativement sur chaque Courtine brisée.

Si on avait plus de temps, ces Lignes pourraient être construites d'une manière plus avantageuse, en suivant le tracé qui suit (fig. 8).

Front = 120 toises. Brisez ce front par le moyen ordinaire, en élevant à son milieu une perpendiculaire (intérieurement) de 35 toises, etc........, De l'angle flanqué que forment les branches, tirez à 45 toises du saillant voisin une ligne de défense : et du point de 20 toises de l'angle flanqué qui sert d'alignement aux faces de la Lunette, abaissez une perpendiculaire sur cette ligne de défense. Cette perpendiculaire sera un flanc. Par ce moyen, on emploie tout le feu de la Ligne, qu'on était obligé de dégarnir en partie, pour ne pas tirer dans la Lunette..... On construit la Lunette comme

dans le tracé précédent. On pourrait aussi faire de pareilles Lignes sans Lunette.

Lignes à Bastions.

Front = 130 toises.
Perpendiculaire = 25 toises (tirée intérieurement).
Faces = 35 toises.
Flancs perpendiculaires aux lignes de défense.

Le feu que peut fournir un Front étant toujours relatif à son développement, si l'on en dirige trop vers une partie, une autre en sera dégarnie. C'est le défaut de ces Lignes, qui portent tout leur feu vis-à-vis de la Courtine déjà la plus forte, parce que c'est la partie rentrante. Un second défaut, c'est le fossé qui, étant parallèle, donne un couvert à l'ennemi dans la partie qui est vis-à-vis le flanc.

Pour remédier au premier de ces défauts, qui est le plus grand, suivez le tracé suivant (fig. 9.).
Front = 120 toises.
Perpendiculaire = $\frac{1}{5}$ = 24 toises (tirée intérieurement).
Faces = $\frac{2}{7}$ de la distance de l'angle de la tenaille à l'angle flanqué.
Flancs perpendiculaires aux lignes de défense.

Les lignes de défense depuis l'angle de la tenaille jusqu'à l'angle du flanc, forment la Courtine qui est ainsi brisée.

Pour remédier au second défaut, celui du fossé, rabattez sur la largeur de ce fossé, la partie nuisible de la contrescarpe, jusqu'à 3 pieds du fond, en forme de glacis renversé, que l'on dirigera de manière qu'il soit rasé par la ligne tirée du sommet du parapet, au point où doit se terminer ce recoupement.

Lignes à Bastions détachés.

Il faut pouvoir remplir d'eau les fossés des Lignes et des Ouvrages. On trace les Lignes droites, sans flancs, et on fait des Bastions ou des Lunettes simples ou à flancs, qui se flanquent par des feux rasans et perpendiculaires. On ne les sépare des Lignes que par le fossé. Le fossé de ces Ouvrages étant plein d'eau, empêche l'ennemi de les surprendre par la gorge; et il ne peut tenir dans ces Ouvrages, dont les gorges sont ouvertes, qu'après qu'il s'est emparé des Lignes.

Lignes à Ouvrages détachés.

Quand on est fort pressé, et qu'on a peu de travailleurs, on peut, de 240 en 240 toises environ, construire des Lunettes simples ou à flancs, ou quelques Redans, ou quelques bouts de Lignes à crémaillère. Si l'on est attaqué par les intervalles, l'ennemi est battu en flanc par ces Ouvrages, ou il est obligé de s'en emparer. Il faut avoir soin que ces Ouvrages se flanquent, et qu'ils ne puissent être battus l'un par l'autre, ni même battre ou être battus par ceux que l'on peut construire, si l'on a plus de temps, dans les intervalles qui les séparent.

On peut en tracer de cette manière : (fig. 11.) Tirez des lignes de 100 toises, éloignées entre elles d'autant. Au milieu de chacune de ces lignes, tracez (extérieurement) un Redan de 30 toises de gorge, et de 24 de capitale. Elevez (extérieurement) aux extrémités de ces lignes, des perpen-

diculaires de 20 toises pour la brisure des branches. Du pied de ces perpendiculaires aux sommets de celles qui terminent les Fronts voisins, tirez des lignes de défense, sur lesquelles vous prendrez 6 toises, à compter du pied des perpendiculaires, pour l'évasement des crochets. Les crochets seront formés en tirant des lignes de ces derniers points au haut des perpendiculaires voisines.

(ou suivez le tracé des figures 10 et 12).

M***. substitue aux Lignes ses Redoutes composées. Il les espace de 500 à 530 toises sur le terrain qu'il veut occuper; et si on veut absolument faire des Lignes, il les joint par un parapet en ligne droite, aboutissant au fossé des flancs de la Flèche des Redoutes, et bordant le fossé des demi-gorges de leur Couvre-face (fig. 14.).

Observations.

Tous les Fossés se tracent parallèlement aux Lignes, Redoutes, etc.

Pour juger de la bonté ou des défauts des Ouvrages dont on a parlé, tracez-les, et tirez les lignes de feu de tous les flancs.

En général, les Lignes de défense ne doivent être que de 60 à 80 toises, lorsqu'elles partent de deux flancs séparés par des branches qui forment un angle saillant : ou lorsqu'elles ne sont pas faites pour se croiser, même en les prolongeant, comme dans les crémaillères.

Si l'on est dominé, il faut se défiler, c'est-à-dire, tenir le saillant plus haut.

Si l'on craint le ricochet, il faut aussi élever le saillant.

Lorsqu'on construit, si l'on descend, ou si l'on monte, il ne faut plus tracer en ligne droite, mais briser son front, en se retirant, en sorte que le saillant soit sur la hauteur, et le rentrant dans le bas.

Pour fortifier les Angles..., si l'Angle est moindre de 60 degrés, rapprochez-en le sommet pour avoir un angle de 60 degrés.

L'Angle de 60 degrés ne peut être diminué : prenez les flancs extérieurement, fortifiez à crochets de crémaillère.

Pour l'Angle de 90 degrés, prenez les flancs intérieurement, fortifiez à crémaillère; l'angle flanqué sera encore de 61 à 62 degrés. On peut aussi le fortifier à Bastion ou à demi-Bastion, ce qui vaut mieux.

L'Angle de 120 degrés se fortifie de toutes les façons, seulement diminuez la perpendiculaire d'1 toise, en le fortifiant en Tenailles ou en Tenailles brisées.

Les Angles au-dessus se fortifient de toutes les façons.

Pour les angles rentrans, à 90 et 100 degrés, ils se défendent; mais les branches ne doivent avoir que 80 à 90 toises.... 70 toises à 100 degrés, et 50 toises à 120 degrés, parce que les lignes de feu s'éloignant des Saillans, à mesure que l'Angle rentrant est plus obtus, les feux se croisent d'autant plus loin sur la capitale, que les branches sont plus longues. L'inclinaison du terrain modifie quelquefois cette observation.

Si le Rentrant est au-dessous de 90 degrés, il devient dangereux pour l'assaillant; néanmoins brisez-en les côtés, pour faire usage du feu sans risquer de tirer les uns sur les autres.

Profils.

Banquettes. La largeur de la Banquette qui est au pied du parapet doit avoir 4 pieds 6 pouces, et 10 à 12 pieds, si on y met des Pièces de cam-

pagne... Quand elle a moins de 2 pieds de hauteur, son talus est égal à une fois et demie cette hauteur. Celles de 2 à 3 pieds de haut, ont leur talus égal à 2 fois leur hauteur.

La seconde Banquette, qui est plus basse que la précédente, n'a que 3 pieds de large, son talus est égal à sa hauteur.

Parapet. Son épaisseur en haut est de 3 pieds, lorsqu'il n'est fait que contre la mousqueterie, comme dans les Retranchemens de grand' garde, etc.

Elle est de 4 pieds 6 pouces pour les Ouvrages qui ne doivent être battus du canon que de loin.

Elle est de 6, 8, 12 pieds pour les Camps, Redoutes, Têtes de pont, etc. *Voyez* pag. 479, les épreuves qui ont fait déterminer ces épaisseurs.

Plongée du Parapet... Il faut en général qu'elle soit de 12 à 15 pouces par toise d'épaisseur. Mais, pour diminuer les lieux morts, il faut l'augmenter à proportion de l'élévation du parapet. Cette augmentation doit être d'1 po, par demi-pied d'élévation de plus. Par-là, sur un terrain de niveau, les feux tomberont sur la contrescarpe, à 6 toises de l'aplomb de la crête du parapet. Donc :

Pour 6 pieds de hauteur, 12 pouces de plongée.
— 6 ½ ——————— 13
— 7 ——————— 14
— 7 ½ ——————— 15

Hauteur intérieure du Parapet....... On la fixe en général à 4 pieds 6 pouces.

Observez que cette hauteur, qu'on donne dans les Places, diminue par l'affaissement des terres.

Observez qu'il faudrait qu'un Soldat eût 6 pieds de hauteur pour tirer par-dessus un Parapet de 4 pieds 6 pouces de haut, ayant 18 pouces de plongée par toise; et qu'un homme de 5 pieds 6 pouces ne tire qu'avec gêne par-dessus un parapet de cette élévation, qui n'aurait que 8 pouces par toise de plongée.

Ainsi, la hauteur intérieure du Parapet doit être de 4 pieds 2 pouces, si la plongée a 1 pied par toise : et de 4 pieds 1 pouce, si la plongée est plus considérable.

Nota. Cette hauteur intérieure du Parapet dont on vient de parler, est celle qu'il a au-dessus de la banquette : on trouve dans l'article précédent Plongée, les différentes hauteurs totales que le Parapet peut avoir.

Talus intérieur du Parapet.... Ce talus est égal à un tiers de sa hauteur.

Talus extérieur du Parapet.... Il dépend de la ténacité des terres. On le fera égal à la hauteur, dans les terres sablonneuses....... aux 2 tiers de la hauteur, dans les terres moyennes, entre les sablonneuses et les terres fortes; et dans ces dernières, il sera de la moitié.

Berme. On laisse une Berme large de 3 pieds au bord de l'escarpe, si les terres sont trop légères : et on la rabat en pan coupé, pour que l'ennemi ne puisse s'y arrêter.

Fossés, etc..... Les Fossés doivent avoir au moins 9 pieds dans le haut,

et jusqu'à 15, 18 et 27, suivant le besoin de terres. Leur profondeur doit être de 6 à 7 pieds et demi.

Le Talus de l'Escarpe suit la même règle que le Talus extérieur du Parapet, dans les Fossés secs. Dans les Fossés pleins d'eau, on peut adoucir les talus du Fossé pour éviter les dégradations causées par les eaux.

Le Talus de la Contrescarpe doit être plus roide que celui de l'escarpe, parce qu'il y a moins de terre à soutenir. On pourra donner 1 tiers de la hauteur dans les terres sablonneuses, et 1 sixième dans les terres fortes.

Dans les Fossés flanqués, préférez le plus de largeur.

Dans ceux qui ne le sont pas, préférez le plus de profondeur.

Le Glacis qui, trop élevé, servirait de Cavalier de tranchée à l'ennemi, et trop bas, ne le relèverait pas assez pour le mettre en prise aux coups directs qui, dans les parapets peu plongeaus, n'atteignent l'assaillant que loin du fossé, doit être de 4 pieds 6 pouces au-dessous de la crête du parapet, ou au niveau du terre-plein de la banquette. Sa pente est parfaite, lorsqu'elle forme un même alignement avec la plongée du parapet. Si on forme un petit *Chemin couvert*, on baissera la contrescarpe de 16 pouces, afin de pouvoir y mettre des hommes pour le défendre, et l'on tiendra la crête du Glacis horizontale jusqu'à 3 à 4 pieds, pour que le soldat fasse un feu rasant.

On a rarement le temps de construire un tel Glacis.

Avant-Fossé. A 9 à 10 pieds du Glacis, on peut construire encore, si l'on a le temps, un Avant-fossé de 8 pieds de large dans le haut, et de 6 pieds de profondeur, dont il faut faire réunir les deux talus dans le fond du Fossé, pour que l'ennemi ne puisse y demeurer.

TABLE *pour servir au Tracé de 4 Profils différens.*

	1er Prof.		2e Prof.		3e Prof.		4e Prof.	
	pi.	po.	pi.	po.	pi.	po.	pi.	po.
Talus de la Banquette la plus basse. . . .	»	»	»	»	2	9	6	»
Terre-plein d'*idem*	»	»	»	»	3	»	3	»
Hauteur d'*idem*	»	»	»	»	1	10	3	»
Talus de la plus haute Banquette . . .	3	»	5	2	2	$7\frac{1}{2}$	4	»
Terre-plein d'*idem*.	4	6	4	6	4	6	4	6
Hauteur d'*idem*	1	10	2	7	1	9	2	1
——— du Parapet au-dessus de l'horizon	6	»	6	6	7	6	9	»
Talus intérieur du Parapet.	1	6	1	6	1	6	1	6
Epaisseur du Parapet à la crête	3	»	4	6	8	»	12	»
Plongée du Parapet.	»	6	»	9	1	8	2	6
Talus extérieur du Parapet..	2	9	3	$9\frac{1}{2}$	5	10	4	4
Largeur de la Berme	»	»	»	»	2	»	3	»
Profondeur du Fossé.	6	»	6	6	7	6	9	»
Talus de l'Escarpe	3	»	4	4	7	6	9	»
Largeur du Fossé en haut	9	»	12	»	18	»	30	»
Talus de la Coutrescarpe	1	»	»	2	3	9	4	8
Largeur du Chemin couvert	»	»	»	»	8	»	10	»
Abaissement d'*idem* au-dessous de l'horizon.:	»	»	»	»	1	4	1	8
Hauteur du Glacis.	1	»	1	»	4	4	6	»
Talus extérieur d'*idem* (1)	6	»	6	»	18	»	36	»
Largeur de l'Avant-fossé	»	»	»	»	8	»	»	»
Profondeur d'*idem*	»	»	»	»	6	»	»	»

Des Postes, Villes ouvertes, etc.

Outre ces différentes Pièces de Fortification de Campagne qu'il faut créer, on est souvent obligé de défendre des maisons, églises, villes ouvertes, etc. On va donner quelques détails sur ces objets.

Dans tous les lieux qu'on veut défendre, observez bien tous les accès : détruisez tout ce qui peut favoriser l'attaque de l'ennemi ou l'abriter de vos feux, et ne peut vous être utile contre lui. Rasez les maisons, comblez les fossés; coupez les haies et les bois, à 2 pieds de terre, pour embarrasser la marche de l'Assaillant, sans masquer vos feux.

Maisons, *Eglises*, etc., fermez les portes et fenêtres du rez-de-chaussée, ou d'un accès facile, par des murs, des palissades : pratiquez des créneaux dans les divers étages, à 4 pieds 3 pouces au-dessus des planchers. Si vous pouvez les entourer d'un fossé, crénelez aussi le rez-de-chaussée. Dans les églises, pratiquez des banquettes ou des échafauds pour tenir les créneaux élevés, afin que l'ennemi ne puisse pas s'en servir en les embouchant. Fermez les croisées avec un double madrier, au travers desquels on fera les cré-

(1) Le Talus intérieur du Glacis est égal à un tiers de sa hauteur.

haux. Masquez les portes par des Tambours. Le *Tambour* est un petit Redan, ou une petite Demi-lune à flanc formé par des palissades ou des palanques. On peut y pratiquer un fossé, pourvu qu'il soit bien battu par les feux de la Pièce principale : on fait au Tambour une barrière de 8 pieds de largeur, qui consiste ou en une forte porte à claire-voie et à 2 battaus, ou en un fort cheval-de-frise, tournant sur un pivot par un bout.

Donnez des flancs au bâtiment à défendre, au moyen de Tambours, auxquels on communiquera par des ouvertures pratiquées dans ses murs.

Villes ouvertes; *Villages*. Ne doivent pas être dominés de trop près, ni les maisons faciles à incendier par les matériaux de leur construction. Il faut pouvoir garder leur enceinte avec les troupes que l'on a, ou pouvoir se resserrer dans une partie indépendante de l'autre.

Fermez une enceinte, ou completez-la, en employant les parties qui peuvent en rester, et les joignant aux édifices, murs de jardins, haies-vives, etc., qu'on peut approprier à la défense, par des palissades, palanques, parapets en terre et à fossés abattis.

Rendez faciles les communications intérieures pour le mouvement de vos troupes.

Barricadez les rues qui communiquent à la campagne, par des moyens et obstacles assez élevés pour n'être pas franchis aisément par l'ennemi, et qui puissent résister au canon qu'il mène avec lui, s'il est possible.

Les barricades peuvent être en coffrages de terre ou de fumier, retenus par des pieux, des fascines, des claies; en voitures, si on est pressé, remplies de terre, de fumier, dont on ôte les roues; en palissades, en palanques; en fossés, dont les terres formeront un parapet de défense : fossés qu'on rendra difficiles à franchir par des arbres sans menues branches, appuyées et debout dans le fond, contre le terrain extérieur.

Flanquez ces barricades par les maisons voisines qui seront propres à cet effet, et qu'on crénelera.

Barrez par des grilles, par des pieux, les issues des canaux, des égoûts qui viennent de la ville.

Pratiquez des barrières flanquées pour les sorties.

Etablissez des flancs aux parties saillantes, ou sur le milieu des longs côtés.

Placez votre Artillerie en sorte qu'elle batte les avenues, les points d'attaque; et pour cela, aux saillans, ou dans les Tambours bien placés, faites des embrasures ou des barbettes, et des plate-formes, en damant les terres, et au moyen de madriers sous les roues.

Augmentez la force de l'enceinte, en commençant à construire sur ses parties faibles un fossé garni de palissades, couvert par des abattis, rempli d'eau, si on peut l'y reverser.

Etablissez en avant de l'enceinte, des inondations, si elles sont praticables, en y déversant, par un barrage, les eaux qu'on aura à sa disposition.

On fait un barrage, quand le volume d'eau n'est pas considérable, avec des fascines arrêtées par des pieux. Si les eaux sont en amont d'un pont, on appuie contre le pont, en amont des poutres, portant sur le fond, et formant un talus de 60 à 70 degrés, contre lesquelles on met en travers des poutrelles, des madriers, des fascines.

Ménagez-vous un réduit pour vous y retirer, quand vous ne pourrez plus résister. Barricadez les rues par lesquelles l'ennemi pourrait venir couper votre retraite, à ce réduit.

DIMENSIONS *de quelques Objets relatifs à la Fortification de Campagne.*

Palissades.

Les Palissades se placent verticalement, ou inclinées vers l'ennemi, et alors elles preuuent ordinairement le nom de Fraises. Les Palissades et les Fraises sont en prisme triangulaire, une des arêtes est tournée vers l'ennemi. Les Palissades sont clouées sur une latte ou linteau, les Fraises sur une ou deux poutrelles ou longrines.

	pi.	po.
Longueur de 8 à	10	6
Côté du prisme, 5 à	»	7
Distance entre les Palissades ou Fraises, 2 à	»	3
Largeur du linteau de 2 pouces d'épaisseur	»	6
Enfoncement en terre (suivant la hauteur des objets à défendre) ordinairement	2	6
Longueur de la pointe	1	»
Hauteur au-dessus de la crête de l'Ouvrage	»	9
Distance du Linteau à la pointe	2	6
Hauteur du Linteau au-dessus de la banquette	4	3
Longueur des clous	»	8

1 Palissade en chêne pèse environ 70 livres, 2 ouvriers en font 80 par jour... 2 charpentiers et 1 manœuvre en placent 56.

Fraises.

Les Fraises se placent sur la berme, ou vers le milieu du talus extérieur d'un Ouvrage: quelquefois sur tous les deux ensemble; on en met aussi quelquefois sur le talus de la contrescarpe.

On les plante horizontalement ou différemment inclinées.

Horizontales, elles sont moins en prise au canon, relèvent plus aisément le ricochet, et valent mieux.

Inclinées vers l'ennemi, elles ne retiennent point les mobiles creux et foudroyans qu'on peut y jeter, mais il faut les attacher à 2 poutrelles ou longrines, et elles peuvent servir d'abris.

Relevées vers l'Ouvrage, elles offrent moins de couvert.

On les place quelquefois faisant un angle de 45° avec l'horizon; la méthode la plus simple est de les planter perpendiculairement au talus; celles de contrescarpe se mettent toujours ainsi.

Dans aucun cas elles ne doivent s'élever au-dessus de la plongée du parapet, et on doit tâcher de les dérober au canon tirant de plein-fouet, ou à la vue de l'ennemi.

	pi.	po.
Longueur	8	»
Côté du prisme, 5 à	»	7
Distance entre elles	»	2
Longueur de la pointe et des clous, comme aux palissades.		
Equarrissage de la poutrelle	»	6

2 Hommes font 12 fraises en 1 heure.

Abattis.

Les Abattis sont des arbres qu'on coupe et place au fond du fossé, en les appuyant à la contrescarpe, branches en l'air, sur le chemin couvert, sur le glacis, en avant d'un retranchement, sur les chemins et avenues pour les barrer, etc.

Il faut les dégarnir des feuilles et menus branchages, pour qu'ils soient moins en prise aux artifices, ne conserver que les branches qui ont au moins 2 pouces de diamètre, etc.; et si on a le temps, il faut aiguiser le bout des branches et les durcir au feu.

Les troncs doivent être tournés vers le retranchement, etc.; il est bon de les lier entre eux avec des harts, des cordages, etc., ou de les fixer par des piquets crochus.

Pour dérober l'Abattis au canon, baissez le terrain sur lequel vous l'établissez. S'il est exposé au feu du canon, éloignez-le de 9 à 10 toises des hommes qu'il défend, et flanquez-le, s'il est en un lieu découvert, pour que l'ennemi ne s'y abrite pas.

Quand les routes sont bordées de grands arbres, les Abattis pour les barrer se font aussi en coupant à demi, et des deux côtés de la route, les arbres qui la bordent, à 2 ou 3 pieds de terre, en sorte qu'ils tiennent en partie au tronc, et soient couchés transversalement sur la route, dont ils doivent occuper la largeur.

BLINDES, BLINDAGES.

Blindes, espèce de châssis pour soutenir les terres dans les souterrains des fortifications, composés de 2 longs côtés se terminant en pointe, distans entre eux de 3 pieds, de 6 de longueur, et de 3 à 4 pouces d'équarrissage, assemblés à 10 à 12 pouces de leur extrémité par 2 traverses de même grosseur que les longs côtés.

On place ces châssis ou Blindes debout, les longs côtés verticaux enfoncés jusqu'à la traverse du bas, à 3 pieds de distance entre eux : On met des claies, des planches ou des madriers derrière les longs côtés, ou portant sur les traverses supérieures pour retenir les terres.

Blindages, *blinder*. Disposition de bois et de terres qu'on fait pour mettre des bâtimens, des batteries, etc., à l'abri de l'effet des Bombes et des Obus dans les Siéges.

Les Blindages sont horizontaux ou inclinés; les premiers servent à garantir les magasins, hôpitaux, etc., et les seconds à masquer des portes, des fenêtres qu'il est important de dérober à l'effet des Bombes, ou à donner des abris à la garnison.

Les Magasins à Poudre dont les voûtes ont 3 pieds d'épaisseur aux reins sont réputés être à l'épreuve de la Bombe; mais des Ingénieurs en doutent, parce qu'aucune expérience ne le constate; ils pensent qu'un souterrain dont les pieds-droits sont appuyés en entier par les terres latérales, dont la voûte a 3 pieds d'épaisseur aux reins, et est recouverte de 3 à 4 pieds de terre, peut bien être à l'épreuve de la bombe; mais que peut-être il n'en est pas de même des Magasins à Poudre ordinaires, dont les pieds-droits n'ont que leur propre résistance, sans appui latéral, et la voûte 3 pieds d'épaisseur aux reins sans être recouverte de terre. Aussi les Ingénieurs pensent-ils qu'il est très-utile de blinder les Magasins à Poudre construits sui-

vant les règles ordinaires; et qu'il est indispensable de blinder ceux dont les reins de voûte auraient moins de 3 pieds d'épaisseur.

Pour exécuter ce Blindage solidement, on propose d'élever, sur toute la longueur, des pieds-droits de la voûte, des dez en maçonnerie, de 6 en 6 pieds, ou environ, de distance entre eux, destinés à retenir plusieurs rangs de pièces de bois eu grume placés horizontalement, pour soutenir la masse de terre ou de fumier dont on chargera cette voûte, et auxquels ces bois serviront d'encaissement. L'épaisseur de cette masse de terre dépend du plus ou du moins d'épaisseur de la voûte.

Si on ne peut élever ces dez en maçonnerie, on y supplée par des pièces de charpente verticales appliquées à la surface extérieure des pieds-droits, espacés de même que les dez, arc-boutés à leur pied par des jambes de force inclinées et solidement arrêtées par leurs extrémités (1).

Les portes des Magasins à Poudre seront masquées par un Blindage incliné, dont les bois auront 18 pouces de diamètre. On recouvrira en terre battue et gazonnage le Blindage des portes les plus exposées, en proportionnant la base du terrassement à l'épaisseur qu'on jugera devoir lui donner au sommet.

Les blindages horizontaux se font aux bâtimens destinés aux hôpitaux, magasins, etc. Si on peut choisir les bâtimens, préférez ceux dont la longueur est dans la direction des feux de l'attaque présumée, et dont les maçonneries ne sont pas vues de la campagne; ceux qui n'ont qu'un rez-de-chaussée, surtout s'ils sont assez élevés pour y former une soupente. Si on ne peut avoir que des bâtimens à étages, blindez l'étage supérieur pour mieux le garantir de l'humidité; conservez les combles, et prenez les précautions convenables pour les préserver de l'incendie des Boulets rouges. L'étendue des bâtimens est relative, pour les Magasins, aux quantités d'objets à renfermer; pour les hôpitaux, au nombre présumé de malades; il faut $\frac{3}{4}$ T. T. par malade. On estime le nombre à $\frac{1}{6}$ de la garnison (proportion trop forte). Les murs, pour soutenir le Blindage, doivent avoir au moins 2 pieds 6 pouces d'épaisseur; être distans de 18 à 21 pieds. Les bois ne doivent avoir que 10 à 11 pieds de portée. Enfin il faut environ 80 solives de bois pour le Blindage qu'on va décrire sur une longueur de 12 pieds, et une largeur de 18 à 20.

Les sommiers sont supposés de 12 pieds sur 8.

Étançonnez les sommiers par des bois debout, et verticalement placés, de 8 pouces sur 6 aux extrémités: et de 12 pouces sur 6, sous leur milieu: ceux-ci, portant par leur pied sur un cours de semelles assemblées à tenon, et de plus fortes dimensions qu'eux, et leur tête posant sur un cours de chapeaux, aussi de 12 pouces sur 8.

Croisez les sommiers d'un lit, tant plein que vide, de bois équarris de 12 pouces sur 4 (autrefois on faisait ce lit en plein).

Sur ce 1[er] lit, placez-en un 2[e], dont les bois égaux à ceux du 1[er] les croisent perpendiculairement. (Il suffit que ces bois soient dressés sur leurs faces horizontales, et aient cette distance entre elles bien égale).

Étrésillonnez les poutrelles de ces deux lits dans la même direction, avec des bouts de planches ou de madriers, placés dans les vides. Le nombre des étrésillons est relatif à la nature du bois, à son plus ou moins d'élasticité.

---

(1) Des Ingénieurs pensent que lors des Siéges ces dispositions sont difficiles, et qu'il faudrait que les murs des Magasins, dans les côtés, fussent élevés à la hauteur qu'on veut donner à ces dez, etc., pour que le Blindage, lorsqu'il le faut, fût fait aisément et promptement. (H. D. Saint-Paul, 1814.)

Faites un 3ᵉ lit en bûches de 6 à 8 pouces de diamètre jointives, qui croisent sur le 2ᵉ; puis un 4ᵉ, de même en bûches, croisant sur le 3ᵉ.

Placez un cours de bûches du même diamètre que les précédentes, sur les joints des bûches du 4ᵉ lit.

Sur ce 4ᵉ lit, et le long du mur, disposez un cours de madriers mis de champ pour encaisser le fumier.

Mettez en dessus un lit de fumier de 2 pieds d'épaisseur, (d'autres préfèrent 5 à 6 pieds de terre).

Fortifiez les murs en dehors, contre la poussée, par 2 arcs-boutans parallèles, de 8 pouces, sur 6 étrésillonnés entre eux par 2 pièces de bois de 4 pouces sur 4; les arcs-boutans arrêtés à leur pied, dans une semelle ou patin, et de l'autre, à leur tête coupée à demi-bois, en sifflet, répondant aux sommiers et au lit de fumier, retenus par des tasseaux fixés à une pièce de bois adossée au mur, et dont le pied est aussi encastré dans le patin ou semelle.

Pour les Blindages inclinés: on les établit contre un mur vertical; ou, ayant un talus; dans ce dernier cas, il faut que les bois aient 4 pieds de longueur de plus.

On choisit les murs les moins exposés au feu de l'ennemi, tels que les revêtemens dans les fossés secs, loin de l'attaque, ou le revêtement intérieur du terre-plein vers l'attaque.

Les bois doivent être de 12, 15 ou 18 pouces d'équarrissage, suivant leur destination : l'équarrissage n'est pas nécessaire; il suffit qu'ils aient 2 côtés opposés bien dressés et parallèles : on coupe la tête en sifflet, à demi-bois, suivant l'inclinaison qu'on veut donner au blindage. Pour le faire : placez les bois contre le mur, les côtés dressés, jointifs, inclinés également, de $1\frac{1}{2}$ à 2 fois leur écartement du mur à la base, qui doit être au moins de 6 pieds, pour pouvoir y faire coucher 2 hommes par toise.

Contre le Blindage, faites un remblai de fascines et terres avec un parement de gazonnage de 3 pieds au moins d'épaisseur.

On peut aussi faire des Batteries Blindées. On a proposé, et fait exécuter une Batterie de ce genre à Saint-Omer, en l'an IV; elle avait 20 pieds de longueur, 23 de largeur, et 8 de hauteur sous le blindage, qui était soutenu dans son pourtour, et divisé en son milieu, pour 2 canons, par 32 poteaux de 12 po. d'équarrissage : ces poteaux devant être enfoncés au moins de 4 pieds, avaient donc 2 toises de longueur. Le couvert du blindage était fait de bois pareil, de 12 pouces d'équarrissage, mis jointifs, et qu'on pouvait, observe-t-on, laisser en grume. Les embrasures étaient aussi recouvertes de bois, et les joues revêtues de madriers : le tout était couvert de 6 pieds de terre. Il résulte de cette construction, que, sans compter les bois employés aux embrasures, il en a fallu 844 p. p. p. pour le blindage : ainsi ce moyen de garantir les Bouches à feu fût-il bon, ce qui est encore improuvé; car l'épreuve n'a roulé que sur la fumée, qui n'incommode pas le blindage, étant ouvert en arrière, ce qu'on devait regarder comme sûr, d'après des épreuves antérieures : ce moyen, dis-je, fût-il bon, serait très-coûteux, et ne pourrait être employé souvent : d'ailleurs on voulait s'en servir à garantir une ou deux Pièces mises à l'angle flanqué des bastions, pour prendre de revers le couronnement du chemin couvert et la brèche de la demi-lune : mais à cette époque du Siége, le saillant du bastion est déja ruiné, si on l'a voulu; et ce n'est pas à 2 Pièces tirant très-obliquement pour chicaner un peu l'ennemi, qu'il faut employer si tard ce saillant du bastion si important. Si on sait et veut empêcher sans cesse le cheminement de la tranchée, sans laquelle l'ennemi ne peut avancer, il est peut-être un autre moyen,

Ce moyen assez simple, dès long-temps proposé, mériterait peut-être qu'on le discutât.

Si, de l'angle flanqué, on prend sur chaque face 9 toises; que de ces points, on mène une ligne; ce sera la magistrale du projet; le côté extérieur du parapet : on disposera, en conséquence, le terre-plein du rempart et son talus intérieur à l'ordinaire. L'escarpe, dans cette partie, se rejoindra en talus à l'escarpe déja faite à la hauteur du terrain ou commencement fossé. Ainsi, point d'angle mort.

Sur cette nouvelle magistrale, qui sera d'environ 12 toises, on pourra placer 6 canons sur affût de place, qui, tirant 4 coups par heure seulement, laboureront directement, et de plein-fouet, tout le terrain que doit parcourir la tranchée, qui ne pourra s'établir qu'avec de grandes pertes, et un long temps, si tant est qu'elle le puisse. C'est cette Batterie qui pourrait mériter d'être blindée; mais trop courte pour être enfilée, et contenant l'ennemi dès l'ouverture de la tranchée, elle ne sera guère en prise à ses feux.

Gazons.

Il faut que l'herbe des Gazons destinés à faire un revêtement soit serrée, humide, et rasée de très-près : on place les Gazons l'herbe en dessous.

Dimensions pour un gazonnage en Gazons égaux mis de boutisse.

Longueur.	15 pouc.
Largeur	6
Epaisseur	6
Avant de placer le gazon, on réduit l'épaisseur à.	$4\frac{1}{2}$

Il y a 55 Gazons dans une toise carrée qu'on découpe.

1 Homme en coupe 1000 en un jour.

Il en faut 200 par toise carrée.

1 Gazonneur en fait 10 toises carrées par jour.

Dans le Gazonnage de Gazons placés de boutisse et en paneresse, voici les dimensions qu'on leur donne;

		Gazons de Boutisse.	Gazons de Paneresse.
Nota. Le côté de l'herbe doit avoir de plus que ces dimensions, le talus de gazon proportionnel au talus total qu'on revêt.	Longueur. . .	18 po.	12 po.
	Largeur . . .	12	12
	Epaisseur. . .	4	4
Piquets (On en met 3 par gazon) . .	Longueur. . .	8	8
	Diamètre . . .	5 à 6 lig.	5 à 6 lig.

Un atelier de 3 hommes taille 100 Gazons par heure : 1 les arrache, 1 les coupe carrément, 1 leur donne le talus. On donne au 2e et au 3e un modèle en bois de la surface des Gazons.

Pour un talus de parapet intérieur haut de 4 pieds 6 pouces, il faut 84 Gazons par toise courante.

Pour un talus extérieur de 6 pieds de hauteur, il faut 108 Gazons par toise courante.

Pour mieux résister à la poussée des terres, mettez les Gazons (qu'on coupera alors sans talus) par lits perpendiculaires au talus qu'on revêt.

Pour chaque Gazon formant boutisse, on place 2 Gazons formant paneresse, on fait répondre la jonction de 2 Gazons au milieu du Gazon inférieur et supérieur.

Digues pour Inondations.

La moindre profondeur de l'Inondation doit être de 4 pieds.

A. représente la hauteur du déversoir qu'il faut chercher au moyen du niveau.

B. représente la profondeur du volume d'eau du ruisseau dans son état naturel, et D, sa largeur.

C. représente la hauteur de la digue = A + B. Largeur de la digue en haut = C.

Les talus varient suivant la rapidité du courant et la consistance des terres : celui d'Aval = C.... celui d'Amont, = A, jusqu'à 2 A.

Largeur du déversoir un peu plus grand que D.

Les Bajoyers ou côtés du déversoir sont plus solides en talus que verticaux.

Le talus d'Amont doit être revêtu solidement. On le fait par couches horizontales de 2 pieds.

Il faut, pour faire le massif qui doit arrêter l'eau :

Des fascines.

Quelques centaines de piquets de 2 à 3 pouces de diamètre, dont la hauteur = B + 4 pieds.

Quelques toises cubes de pierres mêlées de graviers.

Quelques charretées de branchages, longs, flexibles, propres au clayonnage.

Des masses, des crocs.

On met 2 pieds de distance entre les piquets enfoncés dans le premier lit de fascines, placés suivant le fil de l'eau.

On enfonce de 3 pieds les piquets alignés.

La saillie des piquets, hors des fascines, servant à faire le clayonnage qu'on remplit de pierres, est d'1 pied.

Claies pour Revêtement.

Longueur		6 pi.	» po.
Largeur		4	6
7 Piquets équidistans liés à 2 traversines par les bouts, quand on fait la Claie.	Diamètre	»	$1\frac{1}{2}$
	Longueur	5	6
Poteaux espacés de 6 pieds, servant à fixer les Claies verticalement.	Equarrissage . .	»	3 à 4
	Hauteur = hauteur du parapet.	2	»
2 Piquets équidistans entre chaque poteau, servant à empêcher les Claies de plier.	Diamètre	»	2
	Saillie (sur la banquette). . .	2	»

Criques.

Profondeur.	4 à 5 pieds.
Largeur	5 à 6
Longueur, quelques toises.	

Barbettes pour Redoute.

Le Terre-plein.	Longueur par pièce	12 pieds.
	Largeur	20 à 24
La Genouillère (suivant les pièces) a de 3 pieds 8 pouces à		3
Rampes pour monter aux Barbettes.	Largeur	12
	Talus de 6 à 9 fois leur hauteur	»

Baraques.

La distance des poteaux montans, liés par deux pontrelles, une semelle; une sablière et quelques chevrons formant une carcasse qu'on revêt en planches, cette distance, dis-je, est de 6 pieds.

La hauteur des poteaux est suivant la consistance du terrain : et dans celui qui est sec, on les enfonce de $\frac{1}{3}$ de leur hauteur.

La hauteur de la Baraque du sol aux poutrelles est de 6 pieds et demi... sa largeur, pour 2 rangées de soldats, est de 7 à 8 pieds... sa longueur, par 2 hommes, est de 2 pieds; ainsi, pour 100 hommes, elle peut avoir 16 pieds sur 50, ou 24 sur 33.

Les Baraques construites à Boulogne avaient les dimensions suivantes :

Pour quarante Hommes.	pieds.	pouces.
Longueur	30	
Largeur	15	
Hauteur	10	
Pour les Chevaux.		
Longueur	»	
Largeur	24	
Hauteur	15	

Créneaux pour un Mur épais.

Largeur intérieur	»	4 po.
Hauteur *idem*	»	18
Largeur extérieure	»	18
Hauteur *idem*	»	24
Pour un mur de 2 pieds d'épaisseur, largeur extérieure du créneau, 3 pouces extér., hauteur 15 pouces. (Carnot.)	»	
Pour une épaisseur de 6 pouces telle qu'ont les bois.		
Hauteur ou longueur	»	8
Largeur intérieure	»	2 à 3 p°.
——— extérieure	»	6
Hauteur au-dessus du sol extérieur	7 à	8 pi.
——— au-dessus de la banquette intérieure	4	3 pouc.

Nota. On fait quelquefois des Créneaux vers le bas d'un mur; et pour pouvoir

faire feu par ce second rang de Créneaux, on creuse en arrière, au pied de ce mur (si par-là on ne risque pas de le renverser), un fossé de 3 pieds 6 pouces de profondeur.

Chevaux de Frise.

	pieds.	pouces.
Le Corps pèse 41 liv., et chacune des 33 lances 2 liv.		
Longueur du Corps (1)	9	»
Equarrissage à 6 pans, ou à 4 pans	»	6
Longueur des Lances, qui doivent être sur la même ligne et saillir également	5	»
Diamètre des Lances	»	$1\frac{1}{2}$
Distance des Lances entre elles	»	$9\frac{1}{2}$
——— des Lances des bouts aux, etc.	»	$3\frac{1}{2}$

Il faut armer ces lances d'une pointe en fer, si on peut.

Trou de Loup, ou *Trape*, ou *Puits*.

On les fait en cône renversé... on met 1 piquet dans leur milieu... On les met d'ordinaire sur 3 rangs disposés en quinconce... on en fait 2 par 3 toises... leur déblai est de 3 quarts toise cube.

Diamètre supérieur	4	6
Profondeur, 6 à	7	»
Longueur du piquet	6	»
Equarrissage ou diamètre d'*idem*	»	4 à 5

On peut aussi faire ces puits en cône-tronqué de 10 en 10 pieds, et rejeter la terre entre les trous, ce qui relevera le terrain et le rendra moins accessible. On trace des triangles équilatéraux de 10 pieds de côté, et on creuse un Puits à chaque angle; on leur donne les dimensions ci-après :

Diamètre supérieur	6	6
——— inférieur	2	6
Hauteur ou profondeur	4	6
Les piquets s'élèvent au-dessus du fond de	5	»

(1) A l'Armée d'Italie, en 1794, on ne leur avait donné que la moitié de cette longueur; il y avait un anneau à un bout, et à l'autre, 2 mailles de chaîne et un T en fer, servant à lier les Chevaux de frise entre eux, et on les avait faits en bois blanc pour être plus légers; mais les Lances étaient armées d'un cône en fer.

Les Ingénieurs donnent à leurs Chevaux de frise 6 pieds de longueur au Corps, qui est carré, et 6 à 8 pouces de côté. Les Lances ont $5\frac{1}{2}$ à 6 pieds de longueur, et 2 pouces d'épaisseur : elles passent de part en part et doivent saillir également. Les Chevaux de frise à Corps carré, ou rond, car on peut y placer des Lances de même, sont plus solides pour leur assiette que ceux à six pans.

ESSAI SUR LA FORTIFICATION.

L'Ordre profond, chez les Anciens, dérivait de la nature de leurs armes. Cet Ordre est très-favorable au choc; et l'infanterie, qui y mettait toute sa confiance, loin de chercher les pays coupés et difficiles, combattait toujours en plaine rase. Aujourd'hui, l'ordonnance du feu offre plus d'avantage à l'attaqué qu'à l'assaillant, et l'infanterie doit se placer de préférence dans les positions défensives. Dans une défensive active, le choix et la conservation de ces points principaux ne sont pas un des moindres talens d'un général. Quoique, par leur front et par leurs flancs, les bonnes positions présentent un emplacement avantageux à l'Armée qui les doit occuper, et des obstacles difficiles à vaincre à l'ennemi qui voudrait l'en déposter, elles peuvent néanmoins être tournées et attaquées par derrière. Cet inconvénient disparaîtra, lorsqu'on les aura retranchées d'une manière solide et permanente; et dès-lors converties en Place de guerre, elles seront avantageusement occupées par de médiocres garnisons, et serviront à couvrir l'intérieur du pays, ou à porter la guerre au dehors. Les Places de guerre ne sont donc que des positions d'armées qu'on a reconnues inutiles à occuper, d'après l'étude de la ligne d'opération d'une frontière, et d'où la retraite ne serait pas toujours praticable. Par conséquent, la sûreté de l'État doit dépendre, en grande partie, de la valeur intrinsèque de ces boulevards élevés pour sa défense.

L'Artillerie étant un des principaux agens qu'on emploie pour conserver ou pour réduire les Places fortes, il est important pour ce corps de connaître la théorie de la Fortification. C'est dans cette vue qu'on a tâché de rassembler les principes qui ont conduit cet art au point où il est aujourd'hui.

Tracé, Relief et Défilement, voilà les trois objets auxquels est subordonné l'examen ou la discussion du projet d'une Fortification quelconque. Nous allons considérer ces trois parties séparément.

§. I.

TRACÉ.

I.

Le meilleur Tracé d'une Fortification consiste dans la disposition la plus avantageuse, relativement au terrain de l'enceinte avec ses dehors, pour que toutes les parties se flanquent et se communiquent parfaitement; pour que les fronts attaqués obligent l'assiégeant à resserrer ses attaques, et lui donnent le moins de facilité possible pour établir ses ricochets. Des varia-

tions de ce Tracé dérivent les différens systèmes de Fortification, dont les principaux sont ceux d'Enrard, de Deville, de Pagan, de Coehorn, de Vauban et de Cormontaingue.

On a cherché, dès les commencemens, à donner aux flancs des bastions une forme et une disposition relatives à leur importance; on aurait désiré surtout pouvoir les dérober aux contre-batteries. Enrard fit son flanc perpendiculaire à la face ou ligne de défense; mais il annulla son flanc, en prétendant le cacher. Deville le fit perpendiculaire à la courtine, et son flanc devint un peu moins mauvais; on garantit les flancs des feux croisés, en y plaçant des orillons. Il résulta de cette construction, une Pièce cachée, mais qui ne défend qu'imparfaitement le passage du fossé.

C'est à Pagan que l'on doit les idées exactes sur le feu direct, par lequel il faut que les différens ouvrages se défendent réciproquement. Il reconnut aussi le premier les inconvéniens des flancs perpendiculaires à la courtine, et jugea que le flanc devait être perpendiculaire sur la face et sur le fossé qu'il doit défendre, afin de bien protéger la brèche, battre le passage du fossé, et nuire à l'établissement des batteries sur les crêtes des chemins couverts qui lui sont opposés. Vauban, qui vint ensuite, fit faire au flanc un angle de 100 degrés avec la courtine. L'angle droit du flanc sur la ligne de défense, est l'ouverture que l'on doit prendre, toutes les fois qu'on veut flanquer avec avantage.

II.

La Courtine, par ses feux directs et par sa position entre les flancs, et derrière les Ouvrages extérieurs, est la partie la plus forte de la fortification; les faces en sont, au contraire, la partie la plus faible; elles tirent leur défense des flancs, qui n'en doivent par conséquent être éloignés que de 100 à 120 toises, portée de fusil bien fournie.

La Tenaille couvre la poterne de sortie, et le revêtement des flancs; l'espace, entre elle et la courtine, sert de Place d'armes ou d'abri pour les bateaux, suivant que le fossé est sec ou plein d'eau. Par ce moyen, on peut disputer la descente et le passage du fossé à l'ennemi, après la prise des chemins couverts, soutenir les dehors attaqués, et en assurer les retraites.

Les Demi-lunes, qu'on appelait autrefois Ravelins, sont destinées à couvrir les courtines et les flancs, à flanquer le chemin couvert et le glacis des faces, à retarder les approches des bastions. D'après cela, les Demi-lunes à flanc sont vicieuses, quand elles ne sont pas couvertes de contre-gardes, parce qu'elles ne couvrent point les flancs des bastions.

Les meilleurs Fossés sont ceux qu'on peut remplir et vider à volonté; ils ont la commodité des Fossés secs pour les manœuvres de l'assiégé, et opposent à leur passage toute la défense des Fossés pleins d'eau. Les ponts, pour la communication des Fossés pleins d'eau, sont détruits journellement par les bombes et les ricochets; ce qui donne beaucoup de soins pour les tenir en bon état. L'escarpe doit être revêtue dans toute sa partie, couverte par la contrescarpe et le glacis. Les demi-revêtemens abrègent à la vérité le temps et la dépense; mais leur berme permet à l'ennemi de s'étendre à droite ou à gauche de la brèche pour se former sur un plus grand front, et même de dépasser et de tourner, pour attaquer par derrière, les retranchemens qui défendent ces brèches. La contrescarpe doit être également revêtue, afin de rendre la descente du fossé moins praticable.

Le Chemin couvert est une des parties les plus essentielles de la Fortification d'une Place; il fait que les surprises et les escalades sont moins faciles

en rendant plus aisée la garde de la Place. En couvrant les Ouvrages, il oblige l'ennemi à venir établir ses batteries de brèche sur la crête de son glacis; il favorise les sorties, protége les retraites, et empêche que l'assiégeant, dès la première nuit, ne pousse ses approches jusques sur la contrescarpe.

Les Places d'armes rentrantes servent aux troupes de point de rassemblement pour les sorties, et de retraites à celles qui sont chassées des Places d'armes saillantes, qui sont les premières insultées; ces dernières ont l'avantage d'incommoder de près les travaux de l'ennemi. Les unes et les autres sont fermées par des traverses. Leur usage, ainsi que celui du chemin couvert, est d'empêcher le feu du ricochet.

III.

Afin de mieux remarquer les progrès de la Fortification, nous nous arrêterons, pour le moment, à l'enceinte et aux dehors dont nous venons de parler.

Des considérations attentives, sur la direction des feux, ont indiqué des corrections dans le Tracé et la disposition de ces ouvrages. Après l'invention de la Poudre, on crut pouvoir profiter de l'élévation des anciens remparts pour prendre des commandemens dans la campagne; mais on s'aperçut bientôt que ces remparts étaient trop exposés au canon, et on les abaissa. Aujourd'hui, pour préserver encore davantage la Fortification des vues et de l'action du dehors, on dirige le glacis de manière que l'herbe qui le couvre se confonde avec celle du parapet. On a supprimé l'orillon, parce que la Pièce cachée qu'il procurait, peut être facilement démontée par les bombes qu'on sait employer avec succès pour ruiner les défenses des flancs. La contrescarpe est alignée maintenant à 6 toises de l'angle de l'épaule, parce que la première pièce ne peut être placée qu'à cette distance, à cause de l'épaisseur de la rencontre des parapets. On a éloigné la brèche de l'angle de l'épaule, en faisant aboutir le prolongement des faces de la demi-lune à 15 toises de cet angle. La demi-lune a obtenu, par ce moyen, une plus grande capacité, qui donne la facilité d'y établir un réduit ou un retranchement à sa gorge. Le bastion lui-même est susceptible d'un retranchement, qu'on peut conduire d'une épaule à l'autre. Les flancs des tenailles ont été supprimés, parce qu'ils étaient enfilés du rempart de la demi-lune, vus de revers par les batteries dans le logement des places d'armes rentrantes, et contre-battus par les batteries dans les places d'armes saillantes. On a échancré les demi-lunes à la gorge, parce qu'on a considéré qu'une Pièce de Canon, placée sur le saillant du chemin couvert, découvrait le saillant de cette gorge, au débouché de la communication.

IV.

Le Tracé dont nous venons de rendre compte est le premier système de Vauban, un peu corrigé; mais il n'est pas, à beaucoup près, à son point de perfection. Pour pouvoir en apprécier les avantages et les défauts, il faut encore examiner quel est l'effet de l'attaque sur l'ensemble de la disposition des ouvrages : ou, ce qui est la même chose, supputer la durée du siége qu'une Place doit soutenir. La méthode qu'on emploie pour cela est foudée sur l'examen qu'on fait de la conduite générale des attaques, de la force des lignes qu'on est obligé de leur faire parcourir, c'est-à-dire, les capitales des bastions et demi-lunes sur lesquelles on doit conduire les

tranchées. Celles qui, dans ces différentes attaques, se trouvent peu chargées de feux, ou plus proches du feu des chemins converts, seront regardées comme les plus fortes. On y remarque l'étendue et le développement des travaux à faire pour l'assiégeant, et leur difficulté pour le danger qui les accompagne; celle de l'établissement des batteries, et leur multiplicité de part et d'autre : enfin, combien il y aura de coups de main ou d'attaques de vive force dans chacune de ces attaques.

V.

Nous observerons, d'après cela, que, dans l'ancien Tracé, les angles flanqués étant très-aigus, les attaques n'avaient que fort peu de développement. Les demi-lunes ne présentaient presque point de saillie dans la campagne, au-delà des bastions, l'ennemi s'emparait presque aussitôt des rentrans que des saillans, et faisait brèche aux bastions en même temps qu'aux demi-lunes. Au lieu que le nouveau Tracé donnant une grande capacité et une grande saillie aux demi-lunes, elles défendent plus directement les approches des bastions, et forment, par leurs saillans, une espèce de première enceinte qu'il faut forcer avant celle que forment les saillans du corps de la Place. Pour pouvoir protéger la brèche, et retarder la reddition de la Place, on construit dans les demi-lunes, et dans les places d'armes rentrantes, des réduits que l'on fait ou en poutrelles crénelées, ou en terre, ou en maçonnerie, avec un fossé et un bon revêtement; ces ouvrages obligent l'ennemi à cheminer avec plus de lenteur, et à détailler la prise de ces différens Ouvrages, avant d'en venir au corps de Place.

Malgré cette amélioration, l'expérience de la Guerre prouve que, dès que le bastion est ouvert, l'assiégé n'oppose plus qu'une faible résistance, dans la crainte d'être emporté d'assaut : cette considération avait engagé Vauban à proposer un système qui rendit naturellement son retranchement indépendant des bastions. Cette idée a été exécutée à Béfort, à Landau, et perfectionnée au Neubrisack. C'est le système des Tours bastionnées, qui donne une fortification dont les avantages sont dans une proportion plus forte que l'augmentation des dépenses qu'elle exige. Ce troisième système de Vauban n'est pas sans défaut; et Cormontaingne, en soumettant l'ordonnance d'un front de Neubrisack aux effets de l'attaque, a été amené à indiquer des corrections, qui, sans augmenter la dépense, prolongent la défense de 15 jours.

Quelques soins qu'on ait pris pour créer de nouveaux Ouvrages qui eussent des propriétés favorables à la défense, il a fallu toujours en revenir à la même Enceinte, et aux mêmes Dehors; mais on peut donner à cette Enceinte, avec ses Dehors, une disposition telle, que lorsque l'ennemi voudra s'attacher à l'un, il soit vu de revers des autres; de sorte qu'il soit forcé de prendre plusieurs Ouvrages pour y pénétrer. Cormontaingne a obtenu ces avantages et plusieurs autres, en fortifiant sur des polygones d'un grand nombre de côtés, ce qui, procurant des fronts presqu'en ligne droite, oblige à faire les angles flanqués des bastions très-ouverts, et alors les demi-lunes collatérales forment un grand rentrant devant ces angles. Il résulte encore de ces dispositions, que les prolongemens des faces des Ouvrages tombant dans les Ouvrages contigus, ces faces sont irricochables; et ces prolongemens, à cause de l'ouverture de l'angle flanqué, ayant beaucoup de divergence, obligent l'ennemi, pour pouvoir embrasser le front d'attaque, à un plus grand développement d'Ouvrages, ce qui le jette dans des dépenses considérables; et lui fait perdre des hommes et du temps; ainsi la meilleure Fortification sera celle dont les fronts formeront l'Enceinte la moins convexe.

Les Contre-gardes sur les demi-lunes sont préférables à celles sur les bastions; mais les premières sont remplacées avec avantage par les grandes demi-lunes à réduit. Celles sur les bastions n'empêchent pas que du saillant des demi-lunes collatérales on ne batte en brèche les épaules du bastion; et son saillant avec celui des demi-lunes collatérales ne débordant pas les unes sur les autres, n'offre point la disposition heureuse que nous avons dit précédemment devoir être donnée aux fortifications d'une Place. Mais si les bastions avaient un fossé sec, et si leur revêtement, fort élevé, pouvait être ruiné par les premières batteries, il faudrait adopter les Contre-gardes sur les bastions, en les prolongeant en arrière des faces des demi-lunes, pour leur ôter le premier défaut qu'on vient d'indiquer.

Les Tenaillons ou *grandes Lunettes*, Ouvrages plus chers qu'une grande demi-lune, lui sont fort inférieurs en défense, et ils ont été abandonnés, parce que les batteries, placées au-devant de leur rentrant, peuvent faire brèche aux Tenaillons, au saillant de la demi-lune, aux faces et aux épaules des bastions collatéraux.

Les Ouvrages à Corne et à Couronne, autrefois si multipliés, ont été appréciés par l'expérience; elle a prouvé que l'augmentation de défense qu'ils procurent n'est point en proportion de la dépense qu'ils occasionnent; on leur préfère une suite d'ouvrages détachés, qui se protégent réciproquement, et que l'assiégeant est obligé de prendre en détail.

L'Ouvrage à Corne et l'Ouvrage à Couronne, qui est en outre plus cher et plus difficile à retrancher, exigeant beaucoup de monde pour leur défense, ne conviennent qu'aux très-grandes Places; leur tête forme des saillans trop avancés pour être bien flanqués par des Ouvrages de l'enceinte. Leurs fronts, toujours trop courts, n'obligent qu'à un très-petit développement de tranchées : les trouées que l'assiégeant peut faire dans leurs longues branches malflanquées, lui permettent de battre les demi-lunes intérieures. L'Ouvrage pris, l'assiégeant conduit son attaque dans son intérieur, sans craindre ni les revers ni les sorties; et sans faire de batteries, il force l'assiégé d'abandonner les chemins couverts des demi-lunes et des bastions collatéraux qu'il domine et qu'il plonge. Ainsi, quand il faudra construire de ces ouvrages, et quand les dispositions du terrain le permettront, il faut avoir attention de ne porter qu'à 80 ou 100 toises les saillans des demi-bastions, pour pouvoir les bien défendre; de donner au côté extérieur au moins 100 toises, pour avoir un développement de front susceptible d'une bonne défense; de faire dans l'intérieur des coupures bien disposées, pour voir directement, et de front, le débouché des brèches, et qui aboutissent à la hauteur de la face du réduit fait dans la place d'armes rentrante du bout de la branche. Enfin, de ne point construire un chemin couvert dans l'intérieur, qui devient inutile, étant plongé du rempart des branches.

L'Avant-fossé retarde l'assiégeant, mais rend les sorties difficiles, l'ennemi pouvant aisément ruiner les ponts qui servent à le passer. Il faut que le glacis vienne mourir au niveau de l'eau, si on ne peut le saigner; et s'il peut l'être, il faut que sa pente se prolonge jusqu'à sa contrescarpe, pour qu'il n'offre point d'abri à l'assiégeant.

L'Avant-chemin couvert par son développement, exige beaucoup de monde pour sa défense; il ne peut donc convenir qu'aux grandes Places. Trop éloigné de l'enceinte pour être bien flanqué, il a besoin de l'être par quelques Ouvrages avancés; il doit être commandé par le chemin couvert de la Place.

Les Flèches, petits redans de 12 toises environ de face, sont placées sur les angles du glacis. Si elles sont sur les saillans, elles sont mal flanquées, ne défendent rien, et offrent, par leur communication, une tranchée toute faite à l'ennemi; sur les rentrans, elles n'ont aucun de ces défauts. On ne doit pas les élever assez pour masquer le feu des Ouvrages qui sont en arrière; et il faut aligner leurs faces à 2 ou 3 toises de la crête du glacis qui est en avant, pour qu'elles ne soient pas enfilées par l'ennemi parvenu sur cette crête; il faut enfin que ces Flèches, pour être défendues et n'offrir point d'abri à l'assiégeant, soient précédées d'un fossé non saignable ou d'un chemin couvert.

Les Lunettes, espèce de petite demi-lune qu'on place sur les angles du chemin convert, au bout du glacis, ou au bord de l'avant-fossé, s'il y en a un, rendent les approches difficiles, protégent les sorties, flanquent toutes les parties de l'avant-fossé et de l'avant-chemin couvert, et forment une première enceinte, qui, même prise, gêne les logemens de l'ennemi : il faut leur donner un fossé et un glacis pour les empêcher d'être tournées, et dérober leur escarpe aux premières batteries. Il faut qu'elles aient une capacité à pouvoir contenir environ 200 hommes, et les disposer de façon qu'elles forment des rentrans et des saillans : une enceinte à grande demi-lune, quand ses angles sont obtus, se prête à cette disposition : la Place est alors considérable, et ce n'est qu'à celles de ce genre que cette ceinture de Lunettes peut convenir.

Voilà pour la disposition générale des Ouvrages. Mais la construction de chacun d'eux doit encore être soumise à une discussion particulière, qui consiste à calculer la dépense d'une Pièce de fortification, ainsi que la résistance, d'après un journal de siége, afin de pouvoir estimer lequel des deux ouvrages que l'on compare, doit être adopté de préférence à l'autre. Ainsi, lorsqu'un projet coûte moins qu'un autre, et procure une défense plus longue, on l'affirme meilleur.

§. II.

RELIEF.

Après avoir examiné l'ordonnance des Ouvrages d'un front de Fortification, dans un plan horizontal, ou faisant avec l'horizon un angle quelconque, ce qui donne les différentes longueurs et inclinaisons des faces, des flancs et des courtines, il faut considérer l'ordonnance de ces mêmes Ouvrages dans le plan vertical, où, ce qui est la même chose, dans le profil qui nous laissera apercevoir les dimensions horizontales des objets, et leurs hauteurs absolues et relatives.

La largeur des remparts a été déterminée sur la longueur d'une Pièce de 24 en batterie, son recul, et l'espace nécessaire pour la manœuvre. Leur talus, sur celui que prennent naturellement les terres. L'épaisseur des parapets est réglée d'après ce principe d'expérience, qu'un boulet de 16 ou de 24, entre de 14 à 15 pieds dans une terre bien assise. Le parapet de la Place doit avoir 20 à 22 pieds de commandement sur la campagne, afin de dominer sur les ouvrages de l'ennemi; et le parapet de tout autre Ouvrage, même le plus rasant, 5 pieds de commandement sur le chemin couvert qui l'enveloppe; d'après cela, et pour se mettre à l'abri de l'escalade, il faut donner au moins 30 pieds de hauteur au revêtement de l'escarpe; ainsi la contrescarpe doit en avoir 22. La largeur et la profondeur des fossés sont

arbitraires à quelques égards. Le chemin couvert ne peut pas avoir plus de 5 toises de largeur ; car il serait facilement plongé par les établissemens de l'ennemi sur les glacis, et cet espace est suffisant pour ses manœuvres. Son parapet doit être élevé de 8 pieds, parce que la hauteur d'un homme à cheval n'étant que de $7\frac{1}{2}$ pieds, toute reconnaissance de la Place, faite de cette manière, devient impossible. Sa pente doit être de 3 pouces par toise, quand les circonstances locales le permettent.

Le plan auquel on rapporte la hauteur de la crête du chemin couvert s'appelle *Plan de site*, ou rez-de-chaussée de la Fortification. Il peut être horizontal, ou incliné d'une manière quelconque à l'horizon. Dans ce dernier cas, il faut que, prolongé à 8 à 900 toises en avant, et à droite et à gauche, dans la campagne, il rase le terrain environnant, sans le couper nulle part. Les plans de défilement des Ouvrages extérieurs et du corps de Place, c'est-à-dire, les plans rasant la crête intérieure des parapets, doivent être parallèles au plan de site........ On a dû s'apercevoir que tout est constant dans les dimensions que nous avons rapportées ci-dessus. La coupe verticale qu'elles représentent s'appelle *Profil primitif*, parce qu'il règle d'une manière invariable les commandemens (1) que les différens ouvrages doivent avoir les uns à l'égard des autres ; les largeurs, hauteurs et épaisseurs qu'il convient de leur donner relativement aux agens et moyens employés dans sa défense, et à la violence des armes auxquelles ils doivent résister. Ce profil reste encore le même, quel que soit le défilement de la Fortification ; et en effet, l'inclinaison du plan de site ne peut apporter aucun changement aux dimensions horizontales, et aux hauteurs verticales des objets, puisqu'il faut, dans tous les cas, que les Pièces conservent les mêmes commandemens les uns au-dessus des autres.

§ III.

DÉFILEMENT.

Le Tracé d'une Fortification étant déterminé, il s'agit de trouver la hauteur qui doit convenir à chaque point, pour que le relief qui en résultera soit défilé des hauteurs environnantes (2). On conçoit que, pour cela, on

(1) On appelle commandement d'une Pièce sur une autre, la verticale comprise entre le plan de défilement de la première, et le plan de défilement inférieur et parallèle de la seconde.

(2) *Defiler* un Ouvrage, c'est disposer son relief de façon que des hauteurs environnantes, l'ennemi ne puisse découvrir l'intérieur de cet Ouvrage.

Il faut en général, pour défiler, que les Plans (on les nomme *Plans rampans*) qu'on imagine passer par la gorge et la crête des profils des parties de l'ouvrage, les plus éloignées des hauteurs, et les points d'où peuvent partir les feux de l'attaquant, soient élevés au-dessus de ces hauteurs de

4 pieds » pouces pour être à couvert des feux de l'Artillerie ;
4 6 pour, etc., de l'Infanterie ;
7 » pour, etc., de la Cavalerie :

et se défiler des hauteurs qui sont jusqu'à,

150 toises contre les feux de Mousqueterie ;
400 contre ceux de l'Artillerie.

Si en s'élevant d'un côté pour se défiler d'une hauteur, vis-à-vis, on se faisait prendre de revers par une hauteur voisine, on se couvrirait par une traverse.

(On a cru devoir donner ces résultats généraux, pour servir de base aux opérations

a besoin de connaître les profils du terrain, dirigés sur les faces des ouvrages, et poussés jusqu'à 8 ou 900 toises. Au lieu de différens profils rapportés à des lignes, ce qui jetterait dans des développemens immenses, ou les rapporte à un plan horizontal passant à une distance déterminée, mais arbitraire, au dessus du point le plus élevé de la campagne (1). On attache à chaque point la cote numérique qui convient à l'ordonnée qui lui répond verticalement. La différence de ces cotes donne le rapport et la différence du relief à ces mêmes points, et fait connaître l'ensemble du terrain. Au moyen de ces cotes et des profils primitifs, on pourrait, à la rigueur, défiler par parties; mais on conçoit combien cette façon d'opérer serait longue; en rapportant le défilement à des plans, on parviendra au même but d'une manière beaucoup plus simple, puisqu'on défile par une suite de points. Il est nécessaire d'établir autant de plans tangens qu'il y a de Fronts à défiler, soit que ces Fronts se trouvent en avant, soit qu'il existe des hauteurs qui peuvent prendre des revers. On y est souvent contraint par la nature du terrain, et le développement de l'enceinte, comme il est arrivé à Béfort, Place assise sur plusieurs plans.

Il nous reste à parler du relief de la Tenaille. Ce relief est soumis à des considérations particulières; il faut que la Pièce placée à l'angle flanquant du bastion puisse battre le pied de la brèche du bastion opposé; et que, de plus, la Tenaille puisse voir dans le terre-plein de la demi-lune.

Fait par le Général A........

---

que peuvent avoir à faire les Officiers d'Artillerie chargés quelquefois de la construction de quelques Fortifications de campagne.)

(1) On appelle ce plan, *Plan de Comparaison*.

DIMENSIONS GÉNÉRALES *relatives à la Fortification.*

(On a cru qu'il serait utile de réunir ici les principales dimensions des deux Systèmes de Fortification d'après lesquels sont construites les places de la France, celui du Maréchal de Vauban et celui de Cormontaingne.)	SYSTÈME DE MM. de Vauban.	de Cormontaingne.
CÔTÉ DU POLYGONE	180 tois.	180 tois.
PERPENDICULAIRE pour le carré	$\frac{1}{8}$	
——— pentagone (du côté ext.)	$\frac{1}{7}$	30
——— exagone et au-dessus	$\frac{1}{6}$	
FACE DES BASTIONS. Longueur	51	60
FLANCS d'*idem.* (Dans V., c'est la corde de l'arc décrit des extrémités des faces, entre les lignes de défense. Dans C., le flanc est perpendiculaire à la ligne de défense.)	»	19
COURTINE. Longueur	»	61
FOSSÉ. Largeur aux saillans	15 à 18	15
——— Profondeur des fossés secs (Suivant le besoin des terres; les meilleurs sont les plus étroits.)	3	3
——— pleins d'eau, au moins (Les meilleurs sont les plus larges.)	6 pieds.	6 pieds.
CUNETTE. Largeur en haut	»	4
——— en bas	»	8
——— Profondeur	»	2
TENAILLE. Largeur. (V. la fait à flancs ou sur la ligne de défense... C. la fait à 3 pans.)	»	7 tois.
TENAILLE. Largeur du fossé du côté de la courtine	»	6
——— du côté des flancs	»	5
DEMI-LUNE. Capitale	40	48
——— Grandeur de l'angle saillant	60 à 64	»
——— Distance de l'alignement des faces à l'épaule du Bastion	»	15
——— Largeur du fossé	12	15
——— Flancs. (V. les forme en prenant 10 toises sur la face et 7 sur la contre-face. C. n'en fait pas.)	»	»
——— Réduit. Capitale	»	»
——— Flancs, longueur	»	7
——— Fossé, largeur (C. fait un ressaut de ce fossé à celui de la Place de 14 pieds, pour éviter les surprises.)	6	5
CONTRE-GARDE. Largeur entre les cordons d'escarpe et de gorge	15	10
——— Fossé. Largeur	12	»
CHEMIN COUVERT. Largeur	5	5
——— (S'il est dominé), demi-gorge des Places d'armes rentrantes	15	27

	Vauban.	Cormontaingne.
Chemin couvert. Faces	12 tois.	30 tois.
——— (S'il n'est pas dominé) demi-gorge des Places d'armes rentrantes	18	27
Chemin couvert. Faces	22	30
——— Pente du pied de la banquette vers le fossé.	»	6 po.
——— Réduits des Places d'armes rentrantes, demi-gorge	»	20
——— Faces (défilés des logemens du haut du glacis)	»	15 à 18
——— Pente du pied de la banquette, vers la gorge	»	3 pi. 6 po.
——— Fossé, largeur	»	15 pi.
——— Retranchemens des Places d'armes. Longueur des madriers.		
Epaisseur des madriers.		
Enfoncement des madriers.		

Ces madriers sont jointifs et échancrés de 2 en 2 pieds, pour former un créneau. Ils portent dans le haut un petit auvent incliné vers le fossé pour y rejeter les grenades. On fait un avant-fossé avec palissades inclinées. On couvre les madriers de tôle ou de fer-blanc, et les auvens de peaux fraîches. Dans les Places d'armes rentrantes, on en fait de semblables avec fossés en arrière, pour recevoir les grenades.

Tout cela est mauvais, coûteux et fatigant, parce que les Batteries d'obus contre les Palissades, les ruinent sans peine... Mais un Commandant de Place souvent les *ordonne*. A la place de ces retranchemens, on fait aussi des tambours qui ne valent guères mieux, en Poutrelles de chêne avec créneaux à 1 ou 2 rangs de Palissades inclinées en avant. Cependant on nous en opposa au siége de Dantzick, avec succès.

	Vauban.	Cormontaingne.
Lunettes. Sont surtout destinées à soutenir les avant-chemins couverts; doivent pouvoir contenir 300 hommes pour être respectables.		
——— Faces, longueur (pour 50 hommes, à 3 pieds par homme sur un rang, et 300 sur 3 pour les 2 faces	»	30 à 35
——— Flancs, longueur	»	10 à 12

Nota. Si l'Ouvrage est plus petit, il s'appelle *Luneton: Pièce*, s'il est plus grand. Celles-ci doivent être à 35 ou 40 toises du chemin couvert, sur les points faibles; elles doivent avoir, ainsi que les Lunettes, un revêtement à la gorge qui les mette hors d'insulte, et avoir des communications sûres avec la Place.

	Vauban.	Cormontaingne.
Pièces (doivent avoir des réduits). Largeur (outre les 2 cordons d'escarpe et de contrescarp.)	»	10
——— Hauteur du revêtement	»	17 à 18 p

	Vauban.	Cormontaingne.
Réduit. Faces, longueur	»	25 tois.
—— Fossé, largeur	»	4 à 5
Largeur des fossés parallèles aux faces des Lunettes, Pièces.	»	10 à 12
Pièces a revers inaccessibles (sur des rochers; dans des marais, etc., doivent avoir un chemin couvert ou une digue qui les enveloppe, et une communication assurée avec la Place).		
——— Distance de leur saillant à la Place	»	200 tois.
————— de leur gorge à la Place	»	120
Flèches. Sont à la queue des glacis sur les capitales; sont en fascines et élevées quand les fronts d'attaque sont déterminés. On fraise leur fossé, on les palissade à la gorge. Si on peut, on leur donne des flancs, des chemins couverts, qu'on défend par des fougasses.		
——— Faces, longueur	»	15 à 20
Glacis. Largeur.	25	»
(La hauteur de sa crête doit être au-dessous de celle du rempart et au niveau du cordon de l'escarpe. C.).		
——— Largeur de ses pans vis-à-vis les Bastions (en terrain uni).	»	32
——— Largeur de ses pans vis-à-vis les demi-lunes (*idem*).	»	24
——— Les rentrans doivent dépasser les saillans de	»	30 à 80
——— Pente vers la campagne (par toise).	»	3 à 4 po.
Palissades. Hauteur	»	8 à 11 pi.
(Le plan de feu de la Place doit passer à 3 ou 4 pieds au-dessus de la Palissade. C. Il faut pour un hexagone 2700 Palissades de 11 pieds, 28000 de 8 pieds, sont inclinées devant les traverses.)		
——— Enfoncement.	»	3 pi.
(Sont triangulaires, ont 22 pieds de tour... sont chevillées à un linteau à 1 pied de la pointe (linteau intérieur).. sont à 3 pouces de distance entre elles...... N'excèdent la crête du glacis que de 9 pouces au front d'attaque. Il y eu a deux raugs, le 2e à 2 pieds de la banquette.		
Banquettes. Largeur du terre-plein	»	4 pi. 6 po.
——— Sont au-dessous de la crête du glacis, de.	»	4 pi. 3 po.
Traverses. Hauteur	»	6 pi. 6 po.
——— Epaisseur de celles des Places d'armes rentrantes	»	3
saillantes	»	2

	Vaubau.	Cormontaigne.
Parapets, en terre bien épierrée, épaisseur. . . . . (Dans les retranchemens et coupures, 2 tois.)	»	3 toises
——— En maçonnerie, épaisseur	»	8 pieds
——— Hauteur au-dessus du terre-plein du rempart. . . . . (C. Il y a un défilement, c'est-à-dire une pente d'1 pied du saillant du Bastion à son épaule, le cordon restant le même en terrain horizontal.)	»	7 p. 6 po.
——— Hauteur au-dessus de la banquette avant le tassement	»	4 pi. 6 po.
après le tassement	»	4 3
——— Hauteur dans la tenaille... à 4 pieds au-dessous de la ligne de feu du flanc, a la brèche du Bastion voisin	»	» »
Talus intérieur (de celui du rempart)	»	1 6
——— extérieur, celui des terres (Inclinaison 45°).		
——— Largeur de la tablette, entre la fin du talus du parapet et le cordon	»	2 »
Murs crénelés contre la mousqueterie. Epaisseur. .	»	2 »
——— Hauteur s'ils ne sont pas abordables	»	6 6
S'ils sont abordables. (On fait une banquette intérieure.)	»	8 à 9 pi.
——— Créneaux. Largeur en dehors	»	3 po.
——— Hauteur	»	15 à 16 p°
Escarpe. Hauteur du revêtement	36 tois.	30
——— Epaisseur de ce revêtement dans le haut. (Dans V. sont des contreforts de 15 en 15 pieds ou de 18 pieds en 18 pieds; ce qui fait $\frac{1}{5}$ de la maçonnerie.)	5 pi.	»
——— Talus. De sa hauteur.	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$
Contrescarpe. (La hauteur est relative à la profondeur du fosse.) Larg. en haut.	3 pi.	..
——— Talus. De sa hauteur	$\frac{1}{5}$	
Terre-plein du rempart, est au-dessous de la crête du Parapet	»	7 pi. 6 po.
——— Largeur s'il est possible. { 14 pi. pour canon de 24. / 10 pour recul . . . . / 18 p. 2 voies de voit^res	»	7 tois.
——— Pente de l'avant à l'arrière	»	6 po.
——— Aux ouvrages extérieurs. Largeur . .	»	5
Banquettes, terre-plein. Largeur	»	4 pi. 6 po
——— Distance de la crête du Parapet	»	4 3
——— Pente de l'avant à l'arrière	»	» 2
——— Talus, 2 fois sa hauteur	»	» »
Barbettes. Distance de la crête du Parapet. (Hauteur de la genouillère).	»	2 6
——— Longueur dans les Bastions	»	10 »
——— Longueur dans les ouvrages extérieurs, suivant leur capacité.	»	7 à 14
——— Largeur.	»	4

	Vauban.	Cormontaingne.
BARBETTES. Rampes. Leur longueur égale 6 fois leur hauteur	»	»
——— largeur	»	2 pi.
COMMANDEMENS. Sont sans dangers, à	»	500 tois.
——— Commencent à être dangereux pour les murs à cause du canon, à	»	300
——— Sont dangereux à cause, etc. à	»	150
——— à cause de la Mousqueterie, à	»	130
——— Haut. de celui de la place sur la demi-lune.	»	3 pi.
——— de celui du réduit sur la demi-lune.	»	2
——— de celui de la demi-lune sur son glacis	»	5 pi. 6 po.
——— de celui de la place sur son glacis	»	8 pi.
Masse des Travaux qu'exige un Front de fortification.		
Hauteur des remparts au-dessus du plan du terrain.	21 p. 10 p.	21 pi.
Toises cubes de terre à remuer	30000	30000
——— de maçonnerie à construire	5430	6270
——— carrées de pierres de taille	1000	1310

A 1 fr. la toise cube de terre, et à 17 celle de maçonnerie.
A 18 fr. la toise carrée de pierre de taille.
Le système de V. est à celui de C., pour la dépense, :: 7 : 8.

Mais ces prix ne sont pas les réels, et supposant que ceux-ci sont au triple de la supposition première :

Le Front moderne (celui de Cormontaingne) coûte 487836 fr.

PRÉCIS D'OBSERVATIONS

RELATIVES A L'ARTILLERIE,

SUR LA DÉFENSE DES PLACES.

Voyez page 433, dans l'approvisionnement des Places, plusieurs objets déterminés en 1800, et des observations utiles.

Observations préliminaires.

1. Approvisionnement de guerre (1), quantité, qualité, augmentations à faire, arrangement.

2. Magasins pour l'Artillerie (2), étendue, solidité : sont à l'épreuve de la bombe : exposés : à couvert.... leur état... leur emploi.

3. Fortification, naturelle, artificielle : ancienne, moderne : durable, passagère : à demi-revêtement : revêtue en maçonnerie, en briques, en gazon : rasante, élevée... contre-minée... son état : réparations, améliorations (3).... Les ouvrages se commandent-ils? ou non? ainsi que le voulait le Maréchal de Saxe... Les Parapets et Banquettes, sont-ils à leur hauteur, à leur talus? Les y mettre... Les Terre-pleins sont-ils défilés?

4. Communications de la Place au dehors relativement à l'Artillerie.

5. Contre-minées. Connaître leur correspondance avec les parties supérieures du terrain.

6. Environs de la Place : peut-on les inonder? Positions de l'ennemi, limitées, étendues... Peut-il attaquer tous les fronts? Détruire les positions favorables à l'assiégeant, ou, si on ne peut le faire, y opposer quelque ouvrage... Avantage que peut offrir le terrain entre le glacis et les positions de l'ennemi pour retarder ses travaux.

---

(1) L'Approvisionnement de Palissades, Fascines, Gabions, Saucissons, Piquets, regarde les Ingénieurs.

(2) Avant et durant le Siége, ne pas laisser connaître la situation de leur approvisionnement.

(3) Rendre tous les Fronts également forts, etc.

7. Garnison, nombre (1)... Force physique, morale... Instruction... Répartitions... Logement.

Dispositions éloignées.

8. Détails d'Approvisionnement.... Bouches à feu : dans chaque espèce, quantité, qualité, calibres... Leurs Attirails, affûts, boulets, bombes, obus, armemens, assortimens... Voitures d'Artillerie... Armes, espèces, quantites, qualités... Plomb... Poudres et autres munitions de guerre.

Ustensiles d'Artifices, matières d'Artifices, Artifices faits.

NOTA. Il faut beaucoup d'Artifices pour les Places sur les hauteurs, parce que, etc.

Il en faut peu ou point dans les Places maritimes. Il faut des Boulets incendiaires.

Pour un hexagone, ANTONI demande 1200 fagots de sarmens pour faire des fascines goudronnées, 400 balles à feu, 5400 liv. de roche à feu.

Laboratoire d'Artificiers... Commode, isolé, sûr, à l'abri des bombes, un seul dans une grande Place, disposé loin de l'attaque; plusieurs dans les Citadelles, etc., parce qu'elles sont en butte à tous les feux.

Outils d'Ouvriers en fer.... En bois... d'Armuriers... Les Boutiques d'ouvriers doivent être placées, comme les Laboratoires d'Artificiers.

Distribution de l'Approvisionnement en Magasins (2).

---

(1) M. de Vauban l'évalue à 500 hommes par bastion (200 hommes en temps de paix).

D'autres, 600 par Bastion, dont $\frac{1}{10}$ en cavalerie dragons, 600 hommes par Ouvrage à corne... 150 hommes par redoutes détachés.

Ou : Cherchez le developpement du chemin couvert du front d'attaque, jusques aux Places d'armes collatérales comprises; et par 3 toises prenez :

6 Hommes, s'il n'y a que des demi-lunes.

8 Hommes ($\frac{1}{3}$ en sus) s'il y a des contre-gardes.

10 Hommes ($\frac{2}{3}$ en sus) si les demi-lunes ont des contre-gardes, ou si la Place est contreminee a un étage.

12 Hommes (le double) s'il y a de grands dehors, ou si la Place est contreminée à 2 etages.

Joignez à ce nombre celui qu'il faut pour la sûreté des portes, des desceotes dans le fossé, des magasins, et pour le bon ordre de la Place.

Triplez le tout, et vous aurez le nombre des Soldats d'infanterie de la garnison... Voyez page 443.

Pour les soldats d'Artillerie, prenez $\frac{1}{10}$ du nombre précédent, ou 3 Canonuiers par Pièce, et 1 par Mortier, Pierriers et Obusiers, non compris 6 Sergens par 100 hommes, si c'est un détachement.

On attache 9 à 10 hommes d'infanterie à chaque Pièce, et on la fait exécuter par 5 ou par 8. Voyez page 440.

Mineurs, etc.

(2) Les Magasins doivent être secs, pour la Poudre, les Cordages, les Fers, la Mèche.

Ils doivent être frais pour les graisses, huiles, poix.

En général, ils doivent être placés de façon a ne pas compromettre l'existence des habitans et la défense des Places.

Assez réunis pour que la surveillance en soit facile et puisse être exercée par peu de personnes.

Bien clos, bien isolés de toute habitation, pour prévenir les vols et la communication du feu.

Avoir des abords et des débouchés faciles.

Nota. Il faut parcourir l'inventaire des Gardes-Magasins, et voir si l'Approvisionnement est tel qu'il doit être... Cet Approvisionnement doit être mesuré :

Sur les moyens d'attaque, sur la possibilité ou la nécessité de la faire sur tel ou tel Front; sur les forces de l'ennemi.

Et sur une bonne défense calculée, d'après la connaissance des Fortifications, des Contre-mines, des obstacles du dehors. Voyez page 433.

9. Répartition des Bouches à feu.
Pour la Place le 24 et le 16.
Aux Flancs le 24.
Aux Courtines le canon qui reste après les premières défenses.
Aux Barbettes le 12, 8, 4 long.
Pour les Dehors 12, 8, 4 long.
Pour les Sorties le 4 léger.
Les grands Mortiers dans les Bastions collatéraux à l'attaque.
Les petits Mortiers sur le Front attaqué.
Les Obusiers, (35).
Les Pierriers, (36).

10. *Estimation des Bouches à feu* nécessaires pour armer le Front d'attaque (1), laissez pour toutes les Barbettes 8 a 10 toises... laissez 6 toises de l'angle de l'épaule à l'angle flanqué.

Le reste sera l'espace que devra occuper le Canon; ainsi il faut au moins;

Pour les demi-Bastions.	20 Pièces.
Pour les 2 Faces de la demi-lune.	12
Pour les deux Faces des demi-lunes collatérales.	12
Pour les deux Barbettes et pour les flancs du Front.	18
	62 Pièces.

6 Pierriers.
6 Obusiers.
4 grands Mortiers.
8 petits Mortiers au moins.

Des Mortiers pour battre les lieux creux, s'il en est autour de la Place (2).

En Approvisionnement, il faut par jour de Siége :

60 coups par Pièce, pour celles de flanc et celles qui peuvent tirer dès le commencement du Siége; moins que ce nombre, si l'ennemi peut opposer un feu supérieur.

30 coups par Pièce, pour celles qui ne peuvent tirer que par intervalles.

50 coups par Mortiers.
40 coups par Homme.
250 coups en tout par Pièce à Barbette et par Arquebuse à croc.
100 Grenades à main. } par brèche et par jour que peut durer le pas-
100 Bombes en sus. } sage du fossé.
500 Grenades de Rempart.

On fera bien de se conformer aux bases nouvelles, page 439.

---

(1) Si le Canon n'était pas transportable d'un Front à l'autre, par des circonstances locales, il faudrait armer tous les Fronts attaquables.

(2) Pour une Place de la première force, du Puget demande 100 Pièces de canon, 30 Mortiers, 10 Pierriers, et 340 Canonniers avec 20 Sergens. Son Approvisionnement est de, etc. Voyez son *Essai sur l'Artillerie.*

11. *Durée du Siége.*

Nota. On suppose une Place fortifiée suivant le premier système de M. de Vauban, à 6 Bastions, Demi-lune, Remparts revêtus.

9 jours pour l'Investissement de la Place, amas de matériaux, préparatifs du Parc, établissement des Lignes jusqu'à l'ouverture de la tranchée.
9 jours pour l'ouverture de la Tranchée, jusqu'à l'attaque du Chemin couvert.
3 jours (quelquefois 4), pour l'attaque, la prise du Chemin couvert et des Places d'armes retranchées.
3 jours pour la Descente et le passage du Fossé de la demi-lune.
3 jours (souvent 4), pour l'attachement du Mineur à la Demi-lune, les Batteries de Brèche, et rendre la Brèche praticable.
3 jours pour l'Attaque et l'établissement dans la demi-lune.
4 jours pour attacher le Mineur au corps de la Place, et ouvrir la Brèche.
3 jours, (quelquefois 4) pour le passage du grand Fossé.
3 jours, (peut-être 4) jusqu'à la reddition.
4 jours pour fautes ou négligences de l'Assiégeant.

44 jours en total.

On peut ajouter :
4 à 5 jours pour le Réduit de la Demi-lune.
3 à 4 jours pour les Tenailles.
10 à 11 jours pour Ouvrage à corne, ou à Couronne ; avec Demi-lune.

Dispositions instantes avant l'Investissement.

12. Faire les cartouches d'infanterie... les artifices, tourteaux, balles à feu, fascines goudronnées ; charger les fusées à bombes, les bombes qui doivent contenir la roche à feu ; garnir les réchauds de rempart.

Quand la Place sera investie, on continuera ces travaux pour remplacer à mesure ce qu'on consomme.

13. Armer les Barbettes ; garnir de leurs Canons les fronts susceptibles d'être attaqués ; ouvrir les embrasures des flancs, si on n'a pas d'Affût à hauts-rouages, et y placer le canon, si l'on craint d'être insulté, surtout si les Fossés sont secs. Mettre dans les Dépôts (1) à portée des Batteries l'Approvisionnement nécessaire pour les premiers momens de la défense.

---

(1) Ces Dépôts ou petits Magasins sont pour le service journalier des Batteries ; il en faut par

Attaque, 10 {
- 6 au corps de la Place {
  - 2 aux Faces du Front.
  - 2 aux Flancs d'*idem*.
  - 2 aux angles des Flancs et de la Courtine.
- 4 aux Demi-Lunes. {
  - 2 sur la Face de la demi-lune du front.
  - 2 sur les Faces des collatérales voyant sur l'attaque.

Ils sont sous le Terre-plein des Ouvrages à portée des Batteries.
On les fait en charpente comme des Galeries de Mines.
Ils ont 6 pieds de terre au-dessus.
On leur donne 4 toises de longueur, 1 de largeur et 1 de hauteur, non compris 1 toise de longueur de passage et la coupe du talus du Rempart.
2 Mineurs et 6 Servans travaillant 12 heures par jour, en font un en trois jours. Le Déblai des Terres est de 4 $\frac{1}{2}$ toises cubes.
Il faut pour leur construction 60 toises courantes, de bois de 6 pouces sur 6

14. Si la Place est contre-minée, amasser de la terre tamisée dans les différens endroits des galeries : préparer les châssis et les planches pour construire de nouveaux rameaux. (*Antoni.*)

15. Disposer les Boutiques d'Ouvriers en bois, des Forgeurs, des Armuriers.

16. Avoir quelques Chevaux pour les transports intérieurs de l'Artillerie, et leur Approvisionnement de nourriture.

Dispositions après l'Investissement.

17. *Division de la Garnison pour le Service.*

En temps de Siége, on divise la Garnison en 3 parties : 1 de garde, 1 de bivouac, 1 de repos.

Celle de Garde se divise en 3 parties : 2 aux postes attaqués, 1 aux autres postes.

Celle de Bivouac se divise de même, et reste à portée de secourir celle de garde.

Celle de Repos reste dans ses logemens prête à secourir si besoin est.

Des Hommes de garde aux postes attaqués, $\frac{2}{3}$ feront feu durant les 2 premières heures de la nuit : ensuite d'heure en heure, on en relevera $\frac{1}{3}$ par le tiers restant, tant que la nuit durera. Le jour il suffit d'entretenir le feu par 8 à 10 hommes postés dans les angles saillans du chemin couvert.

La Cavalerie se partage de même; celle de garde occupe la droite et la gauche des attaques. Celle de bivouac, les Places... celle de repos tient le jour ses chevaux sellés pour être prête à monter à cheval.

Les Servans d'Artillerie restent 24 heures de service.

18. Répartir la Poudre dans les différens Abris, Dépôts ou Magasins... charger les Bombes et les Grenades, et les repartir aussi en des abris sûrs.

19. Porter les Arquebuses à croc dans les Ouvrages avancés et menacés.

20. Approvisionner en Poudre et en Boulets les Batteries à barbettes, y attacher pour tout le Siége, ainsi qu'aux Arquebuses, des Servans qui, du chemin couvert, et même du glacis, pourront tirer sur les ennemis chargés de la reconnaissance de la Place.

Défense immédiate.

21. Armer les Fronts attaqués, en Canon, Poudres et Boulets... Faire les Plate-formes des Flancs.

---

pouces, pour les châssis et le revêtement des Profils de l'entrée : plus 21 toises 3 pieds carrés de Madriers de 2 pouces d'épaisseur.

Ils contiennent 8 Barils de 200 liv., ou 16 Barils de 100 liv. engerbés à 2 de hauteur.

Il faut encore 6 petits Magasins portatifs en bois, avec un couvert en dos d'âne revêtu de tôle pour 5 places d'armes du chemin couvert (le 6e est de rechange) on leur donne 6 pieds de longueur, 3 de largeur, et 2 pieds 6 pouces de hauteur.

Faire les petits Magasins (1) à portée des lieux attaqués, pour la consommation durant chaque garde, de la Poudre et des Cartouches d'Infanterie.

Cette disposition regarde les Ingénieurs, ou doit se faire de concert avec eux.

22. Choisir pour le Canon les Servans d'Infanterie qui doivent être les mêmes durant tout le Siége, et être de service 24 heures de suite, si on n'a pas assez de Canonniers.

23. Combiner le plan de défense avec les autres Officiers d'Artillerie.

24. Avoir pour diriger les feux de la Place et éclairer les travaux de l'Assiégeant, (avec des pots-à-feu qui vont au-delà de 200 toises, lancés par des Mortiers de 12 pouces. *Du Puget*) des Bombes chargées d'artifices au commencement du Siége... Des Balles-à-feu quand l'ennemi est à 150 toises des Ouvrages... quand il approche du chemin couvert, des fascines goudronnées mises sur les glacis... Quand il veut se loger dans le chemin couvert ou dans les ouvrages, des fascines goudronnées et des réchauds de rempart placés sur les Parapets voisins.

25. Faire précéder d'un grand feu les Sorties, les protéger de même au retour... Mener du 4 léger avec les troupes dans les sorties, et des travailleurs à la suite des troupes qui portent des Bombes chargées et à fusées lentes : ces Bombes, auxquelles on mettra le feu, après les avoir placées entre les flasques des Affûts ennemis, en éclatant les briseront... porter d'ailleurs ce qui est nécessaire pour l'enclouage du Canon.

26. Tirer sur les Parcs et le Dépôt des fascines, si on le peut; mais attendre qu'ils soient bien établis avant de tirer un seul coup.

Ouverture de la Tranchée.

(*Elle s'ouvre la nuit.*)

27. Eclairer les travaux de l'Assiégeant : tirer de toutes les Pièces, à petites charges, à ricochet et à feux croisés sur les Ouvrages : les plus gros calibres sur les communications du Camp, du Parc, du Dépôt des Fascines, aux Tranchées... au jour, réunir ses feux sur les parties ébauchées des Ouvrages et des barbettes, enfiler les communications des queues des Tranchées aux Parallèles... la nuit, tirer d'après les renseignemens pris le jour, sur les parties qu'on peut le plus endommager, ou retarder le plus; enfin où l'on peut nuire davantage.

28. Avec des gabions faire des traverses de deux en deux Pièces pour les couvrir; elles doivent avoir un pied de hauteur de plus que les Parapets, et 2 toises d'épaisseur... Il faut aussi construire des parados (avec des arbres si on est eu prise aux feux de revers), car ces deux ouvrages ne pourront plus être bien faits, lorsque l'ennemi aura établi ses feux.

29. Tirer à ricochet, en plongeant et de plein fouet sur les Batteries ennemies aussitôt qu'on reconnaît leur emplacement, et sur les têtes de Sape...

(1) Voyez la note précédente.

couvrir de toutes les manières ces Pièces importantes qui battent les Sapes... ne pas tirer sur les Ouvrages perfectionnés, ni sur plusieurs points à-la-fois, ce serait perdre son temps, mais commencer par les plus essentiels, puis successivement les autres, et toujours par un feu supérieur pour les écraser.

30. Le Commandant de l'Artillerie doit visiter les Batteries.
Le Matin pour reconnaître les travaux de l'Assiégeant, et désigner les lieux à battre.
Le Soir pour faire remplacer les Munitions consommées.
La Nuit pour éclairer les travaux de l'Assiégeant, et faire tirer l'Artillerie et l'Infanterie sur ceux qui ne sont qu'ébauchés.

31. Retirez le Canon des Barbettes le jour, quand l'ennemi a armé ses Batteries, ramenez-le sur ces Barbettes à nuit close pour plonger ou ricocher les Communications en les enfilant; enfin retirez-le tout-à-fait, lorsque le feu de la Mousqueterie en rendra l'exécution trop dangereuse.

32. Si on ne peut opposer que Canon à Canon, et qu'on soit en butte au feu direct et au ricochet : mettez à couvert votre Canon, ne laissez que quelques Pièces contre les traverses, pour inquiéter les têtes de Sape. Tirez de tous les endroits collatéraux qui ont vue sur les Tranchées en portant et en déportant votre Canon. Les meilleures positions sont celles qui sont le moins battues, pourvu qu'en les occupant on puisse nuire; autrement, on perd son Artillerie. En général placez et déplacez vos Pièces à-propos, de manière à rester le moins possible en prise aux Batteries une fois dégorgées; par-là l'ennemi ne peut éteindre vos feux, croit les avoir éteints, s'avance, s'expose, etc. et l'Assiégé revenant à ses positions abandonnées l'attaque de nouveau, etc.

33. Tirez les grands Mortiers avec vivacité, et sans éparpiller leur feu, contre les Batteries de l'ennemi. Par exemple, employez contre une Batterie meurtrière 10 à 12 Mortiers, tirant 30 Bombes chacun dans 10 à 12 heures.

34. Tirez les Mortiers de 8 pouces avec vivacité, et sans éparpiller leurs feux, sur les communications de la seconde à la troisième Parallèle, et sur le cheminement de la Sape.

35. Tirez les Obusiers dès qu'on débouche de la seconde parallèle. Placez-en sur les saillans du chemin couvert. Lorsqu'on fera la troisième parallèle(1) placez-les dans les Ouvrages vis-à-vis ces saillans derrière les Barbettes, tirez cette arme comme le Canon, sur les Batteries, les têtes de Sape, etc.

36. Placez les Pierriers d'abord dans les saillans du chemin couvert : puis aux angles flanqués des demi-lunes, et aux angles flanqués et de l'épaule des bastions quand l'ennemi arrivera sur les glacis.

37. Ne laissez pas engorger les Batteries par les débris des Affûts, etc.

---

(1) Il faudra abandonner vraisemblablement plutôt cette position du saillant; dès que l'Assiégeant aura construit ses Demi-parallèles, entre la seconde et la troisième Parallèle, et aura mis à leur extrémité des Batteries d'obusiers qui battront d'enfilade les branches du chemin couvert, la position des saillans ne sera pas tenable. Voyez *l'Essai sur les Batteries.*

38. Dès que l'Assiégeant sera arrivé à la troisième parallèle; disposez des Pièces qui enfilent les glacis et le chemin couvert pour culbuter les logemens qu'il voudra faire sur sa crête... Préparez les cartouches de Canon à balles pour la défense du chemin couvert... La nuit placez des fascines goudronnées sur la crête du glacis, et allumez les réchauds de rempart qu'on placera aux angles flanqués voisins du chemin couvert menacé.

39. Tirez à boulet sur la tête du glacis, tant que la garnison est maîtresse du chemin couvert.

40. Tirez les pierriers sur tous les angles saillans où sont les communications.

41. Placez, s'il se peut, du Canon extérieurement à la prolongation des branches du chemin couvert, et un peu au-delà, pour prendre des revers; mettez des Mortiers et des Obusiers par-tout où le Canon ne peut tirer.

42. Battez avec les Mortiers, Pierriers, Obusiers et d'enfilade et de front avec le Canon, le couronnement du chemin couvert, et les Batteries de brèche dès qu'on les construira: et quand elles seront construites, que des fusiliers choisis, par leurs embrasures, ajustent l'Assiégeant.

43. Il faut réparer les Traverses, le Parapet, et si on le peut, s'en former un nouveau, en s'enfonçant dans le Terre-plein.

44. Battez la descente du fossé par le feu des flancs, par des Bombes et des Grenades jetées ou roulées, quand l'ennemi est au-pied de la Brèche.

45. Quand les Brèches aux Ouvrages extérieurs sont praticables, retirez l'Artillerie, disposez-la sur les courtines pour en battre l'intérieur; jetez sur les brèches des fascines embrasées, des incendiaires et du bois pour y faire un feu qui les rendent inaccessibles... Placez au haut de la brèche, s'il se peut, quelques Canons, ou plutôt des Obusiers pour tirer à cartouches, ou à Obus à fusée courte et vive, contre le front de la colonne qui se présentera pour monter à l'assaut.

46. Perfectionnez les Batteries du Retranchement de l'ouvrage ouvert par la brèche.

47. Si on se rend et qu'on puisse emmener des Chariots couverts, on mettra le gros Canon sur des Chariots couverts de toile cirée, et on ne les portera pas sur l'Inventaire (*Antoni*).

48. Si on lève le Siége, retirez dans les magasins toutes les munitions... Procédez à l'Inventaire... visitez les Bouchés à feu pour constater le service dont elles sont encore susceptibles.

OBSERVATIONS *sur l'Attaque des Places.*

Quoique les observations sur les Places qu'on attaque concernent toutes le Génie, et que celles qui sont particulières à l'Artillerie se trouvent dans le précis sur les Batteries de Siége, on croit devoir réunir ici les principales, qui peuvent être utiles aux Officiers d'Artillerie, pour préparer d'avance ou modifier leurs dispositions.

Il faut s'attacher à bien connaître le fort et le faible d'une Place, soit relativement aux localités environnantes, soit relativement à ses Fortifications.

Il faut donc considérer sa situation entière ou partielle en plaine vaste, unie, rase, couverte.

Sur les hauteurs accessibles, inaccessibles, élevées, garnies de rochers, épars, continus:

Couverte immédiatement, ou à telle distance d'une rivière large, profonde, guéable, à bords fortifiés; ayant ponts, têtes de pont.

Entourée de marais, marécages, continus ou non, constans, ou se desséchant d'eux-mêmes en telle saison, ou pouvant l'être aisément ou non, par le travail, et offrant alors des localités convenables à l'assiégeant ou à l'assiégé pour prendre des revers sur les ouvrages ou sur les attaques.

Abordables par des terrains unis, à monticules propres à des batteries croisant leurs feux sur les attaques, inégaux, creux, à rideaux, doux, aisés à creuser, à renverser, durs, pierreux, rocailleux, mêlés de roches pelées. (Dans ce dernier cas, si c'est dans les approches de la Place, il faudra transporter des terres, et avoir des sacs, gabions, etc.)

Ou par des chaussées, à travers terres ou marais, droites, tortueuses, pavées, ferrées, étroites, larges à pouvoir y faire tournoyer une tranchée, défilée, et ayant la profondeur nécessaire: enfilées en tout ou en partie, ou nullement par les ouvrages de la Place; couvrant ou pouvant couvrir quelques-unes de leurs parties par l'exhaussement d'un de leurs contours, ou en relevant par des terres la partie de la chaussée vers la Place; si elle se présente de côté à son feu; voisines, à quelle distance entre elles et de la Place, pouvant se flanquer réciproquement par des ouvrages d'attaque; se réunissant au chemin couvert, ou à telle distance.

La Place, régulière ou non, la quantité de dehors; la quantité à prendre avant d'arriver au corps de Place; la quantité des terrains où ils sont assis....

Remparts, bas, élevés, bastionnés, à tours, revêtus ou non, contre-minés, communications faciles ou non.

Fossés, secs, pleins d'eau courante, rapide, dormante; pente des eaux, de leur entrée, à leur sortie, à écluses; profonds, revêtus, creusés dans le terrain ou dans le roc.

Chemins couverts, palissadés, à blokhaus, ou réduits contre-minés.

Glacis roides, commandés par les ouvrages de la Place. Avant-fossé, et chemin couvert.

La Garde ordinaire de la tranchée doit être égale aux $\frac{3}{4}$ de la garnison de

la Place assiégée, non compris les Troupes pour l'Artillerie; celles nécessaires aux attaques et à leurs préparatifs : la garde des lignes, les patrouilles, les postes en avant du camp, les escortes, les sauve-gardes; les hommes pour les corvées, les subsistances, la police : les pertes en tués, blessés, qu'il faut remplacer.

NOTE *sur l'Infériorité de la Défense.*

On a résumé précédemment, en 48 n^os, les soins et les opérations qui concernent l'Artillerie pour la défense des Places. Mais quand les Officiers de ce Corps auront bien rempli, comme à leur ordinaire, leurs devoirs, il faudra toujours finir par se rendre, parce que l'attaque des Places a des moyens supérieurs à ceux de leur défense. L'Assiégeant obtient cette supériorité sur l'Assiégé, 1° par son développement de batteries plus étendu que les objets qu'il bat, et ceux d'où l'on peut le battre : il peut donc opposer à l'Assiégé un plus grand nombre de bouches à feu, que celui-ci n'en peut placer sur les fronts attaqués......; 2° par la centralisation de ces feux, que l'Assiégé ne peut obtenir en général que par des méprises de l'Assiégeant...; 3° par un tir plus avantageux : car il peut battre à-la-fois de front et d'enfilade, de plein fouet et à ricochet les batteries de la Place, presque toujours réduites au seul tir de front...; 4° par l'inégalité de calibre de leurs canons : l'Assiégeant a le plus grand nombre des siens en Pièces de 24; l'Assiégé en 16, parce qu'on prétend que ce calibre suffit pour détruire des parapets en terre mal affermie, et vu la difficulté d'avoir de grands approvisionnemens en Poudre dans toutes les Places menacées....; 5° par la différence de grandeur du but sur lequel ils tirent : l'Assiégé cherche à raser un but en terre, de quelques pieds de haut, qui couvre les tranchées, les sapes et les batteries de l'ennemi; l'Assiégeant tire contre des remparts élevés de plusieurs toises, dont le revêtement en maçonnerie, brisé par ses boulets et déja repoussé par les terres qu'il soutient, s'écroule en peu de jours, et lui offre des brèches praticables.

Il faut donc améliorer la défense.

Vauban, qui créa par le ricochet, les grands moyens de l'attaque, fit peu de chose pour la défense. Cormontaingne ne fit que quelques pas vers le but de son amélioration; depuis, plusieurs Officiers ont tenté vainement de l'atteindre. Le marquis de Montalembert, vers la fin du dernier siècle, donna plusieurs systèmes de Fortification qu'on appela, *Fortification perpendiculaire*, parce que la plupart des Pièces de son Tracé étaient flanquées à angle droit. Ces tracés, très-nombreux, sont une suite de longues faces formant des angles saillans et rentrans, comme les fronts de Fortification de campagne, qu'on appelle *à tenailles* ou *tenaillés* : les rentrans sont couverts par des demi-lunes simples ou redoublées, les saillans par d'autres faces parallèles, comme les contre-gardes du système bastionné; ce qui forme comme diverses enceintes, dont la dernière sert enfin de réduit pour capituler. Mais l'Artillerie ni les troupes ne pourraient soutenir, sur ces longues faces, le tir à ricochet de l'ennemi; aussi de vastes et nombreuses casemates à l'épreuve de la bombe, et souvent à plusieurs étages, servent-elles à abriter la garnison, l'Artillerie et les approvisionnemens : enfin un dernier retranchement tout fait donne le moyen de se défendre jusqu'à la dernière extrémité, sans fatiguer les troupes par des travaux forcés.

Ce système, à peine essayé à l'île d'Aix par une défense maritime, discuté et combattu par plusieurs Ingénieurs, n'a pas été mis en entier à exécu-

tion. Il paraît, malgré les calculs de l'inventeur, que la dépense serait énorme, à cause des casemates et des revêtemens quelquefois détachés des terres. Il paraît aussi que, dès que le canon des casemates peut battre dans la campagne, de la campagne il peut être battu : dès-lors, les casemates seront bientôt ruinées sans retour : c'est un but diminué peut-être, mais que les boulets détruiront avec fracas, repoussés par la maçonnerie, d'un côté sur l'autre ; et ces casemates ne seront pas plus tenables que les terres-pleins des longues faces de ces systèmes.

Depuis 1812, M. le G. C. Carnot, sortant du Corps du Génie, a donné des systèmes nouveaux de défense, après avoir parfaitement prouvé tous les vices que cette défense offrait par la disposition des fortifications des Places, soit dans le système de Vauban, soit dans celui de Cormontaingue. Je vais résumer succinctement les bases des améliorations qu'il propose, et ne donnerai un peu d'extension qu'à ce qui concerne l'Artillerie. M. le G. C. C. paraît tenir beaucoup à ses idées, et ses grands talens justifient cette tenacité : je rapporterai cependant quelques observations que j'avais faites sur son système, quoiqu'elles lui aient déplu, lorsqu'on les lui a communiquées, parce que la discussion éclaire, que l'objet est important, et que

Souvent l'invention, qu'on vante sans réserve,
Subjugue qui l'invente et cède à qui l'observe.

(Opinions, améliorations, etc., de M. le G. C. C.). Les moyens les plus efficaces pour améliorer la défense des Places sont, 1° un système de retours offensifs qui la réduisent à une série d'attaques partielles;

2° L'emploi d'une quantité immense de feux verticaux. Ce dernier moyen est essentiellement lié avec le premier, et doit en être regardé comme une conséquence nécessaire. On va le prouver.

Ce sont les sorties irrégulières qui se font partout, à chaque instant, presque sans préparations, et non les sorties méthodiques, qui font la base de ce système de défense.... Dans les sorties méthodiques, le faible attaque le fort : dans les autres, c'est le fort qui attaque le faible ; car, ou l'ennemi, qui a un *développement immense* de contrescarpe à garder, mettra peu de monde à le faire, alors la sortie non méthodique l'écrase; ou s'il y met beaucoup de monde, on l'accable de projectiles. Mais pour l'accabler de projectiles, il faut conserver ses batteries et ses hommes; et pour conserver ses hommes, il faut des voûtes, des blindages inaccessibles aux feux de l'ennemi, c'est-à-dire couverts par des remparts : donc il faut opposer à l'ennemi des feux verticaux ou *courbes*. (pag. 328, 314, 3e édit. in-4°.).

« Ainsi, on doit faire des actions de vive force le moyen prédominant, autour duquel viennent se ranger, comme moyens secondaires, les feux de rempart, les feux couverts, les feux verticaux, les contre-mines, etc. » (pag. 442).

« Il est de la nature des feux verticaux de ne point remplir leur objet, lorsqu'ils ne sont pas extraordinairement multipliés; car sur 180 projectiles, il n'y en a que 1 seul qui porte.... Cela ne les rend pas inférieurs aux feux directs; car de ceux-ci, il n'y en a pas 1 sur 1000. » (pag. 342).

Le principe de la défense active, c'est-à-dire à retours offensifs, à coups de main, s'adapte à tous les Systèmes de fortification; il ne faut que des débouchés ou communications, et des feux verticaux employés avec profusion. L'assiégeant étant dans des tranchées profondes, couvert par de bons parapets, les feux horizontaux du canon, du fusil, ne valent rien contre lui; mais une immense quantité de feux verticaux couverts est précisé-

ment ce qui convient; lorsque cet assiégeant est près, et en nombre, rien ne peut l'en garantir (pag. 444, etc.). D'où vient donc cet inconcevable dédain pour le système des casemates et des feux couverts? (pag. 452).

Les casemates de Montalembert, et de quelques autres auteurs de Systèmes de fortification, ne valent rien, parce que, pouvant servir aux défenses eloignées, on peut les apercevoir de loin, et les détruire; et que leurs feux, commençant avec le Siége, occasionnant des consommations énormes par leur durée, rendent les approvisionnemens insuffisans. Les casemates doivent être dérobées aux vues de la campagne; leur destination est pour les défenses rapprochées.

Les feux couverts doivent être placés dans des lieux où ils ne puissent être battus directement, à moins que ce ne soit par des batteries très-inférieures. C'est pour les garantir des bombes et des ricochets qu'on les couvre, et non pour lutter long-temps contre des batteries directement opposées. Leur but principal est de prendre des revers sur les travaux de l'ennemi.

Outre les feux couverts directs, il y a les feux verticaux ou courbes, dont l'usage est plus important que celui du canon tiré de plein fouet. Ils peuvent être dans des casemates voûtées, ou sous des blindages à l'épreuve de la bombe. Les blindages sont préferables, étant moins dispendieux, et occupant moins de place.... plus faciles à cacher, parce qu'ils s'élèvent moins haut.... transportables au besoin... moins sujets à la fumée... plus difficiles à ruiner, parce que le choc du canon étonne la maçonnerie des casemates et les dégrade promptement, et enfin parce qu'on peut les établir dans les Places actuelles sans démolitions ni constructions nouvelles (1). (pag. 255).

« Le système des attaques de Vauban est donc à-peu-près anéanti, du » moment que l'assiégé trouve le moyen de réserver une bonne partie de » son Artillerie pour la dernière période du Siége; et certes, cela n'est pas » bien difficile; car qui l'empêche de substituer une immense quantité de » feux verticaux indestructibles aux feux directs qu'il ne saurait dérober à » la vue de l'ennemi? Qui l'empêche de couvrir, sur le rempart même, » chaque Pièce réservée pour le feu direct, par un blindage; et de ne la » mettre en batterie qu'au moment où l'ennemi ayant couronné le chemin » couvert, ne peut, par sa position, faire feu avec son Artillerie, ni de » près, parce que les batteries du couronnement ne sont pas faites: ni de » loin, parce qu'en tirant de ses premières batteries, il rencontrerait les » travaux du couronnement?

» Donc, par ses dispositions, les barrières de l'Empire français sont inexpugnables, etc. » (pag. 438).

On croit prouver la bonté de ces dispositions par le calcul qui suit:

Placez 2 mortiers de 12 pouces sur chacune des 3 capitales du front attaqué (2), l'un à droite, l'autre à gauche de ces capitales, en redressant en

---

(1) Une Batterie blindée de 2 pièces exige au moins 800 pieds cubes de bois.
Les Bois ont 1 pied d'équarissage.
Il faut 51 poteaux de 8 pieds de hauteur.
La couverture de la Batterie en poutres jointives du même équarissage est de 20 pieds sur 23. (Mémorial de la dépense de Cormontaingne, p. 38.) Que de dépense pour 2 Canons!

(2) On peut de beaucoup augmenter ce nombre; on peut en mettre sur les saillans du Chemin couvert; sur la Tenaille, sur le milieu de la Courtine.... Le lieu le plus

ligne droite le parapet perpendiculairement à la capitale, enfonçant les mortiers à 12 ou 15 pieds dans le terre-plein, et en les blindaut pour les mettre a l'abri des bombes, etc.

Au lieu de tirer des bombes de 150 liv., ces 6 mortiers tireront 600 balles d'$\frac{1}{4}$ liv. par coup, et 100 coups par 24 heures; conséquemment, 360,000 balles.

La 3e parallèle étant à 50 toises des angles flanqués du front d'attaque, ayant 180 toises de côté extérieur, le terrain occupé par les travaux de l'attaque sera de 9,000 T. T. : on la supposera de 15,000 T. T., pour que les résultats ne soient pas contredits

On suppose la garnison de la Place de 4,000 hommes, et que la garde de la tranchée soit égale aux $\frac{3}{4}$ de cette garnison : il y aura donc 3,000 Assiégeans sur 15,000 toises ou 1 homme par 5 toises, ou 180 pieds carrés.

On estime la projection d'1 homme à 1 pied carré.

Ainsi, sur 180 coups dans une longue suite de décharges, il y en aura 1 qui frappera 1 ennemi.

Ainsi, par 24 heures, les 360,000 balles doivent tuer 2,000 Assiégeans.

Ainsi, dans 10 jours que peut durer la 3e période du siége, l'Armée Assiégeante supposée de 20,000 hommes est anéantie.

Ces Mortiers de 12 pouces tirant 600 balles d'$\frac{1}{4}$ liv. par coup, ne sont pas le seul moyen proposé pour multiplier les feux courbes; on veut employer, pour le même objet, de petits mortiers coulés, adhérens à leur semelle, tirant à 45°, montés sur un petit fût en bois de frêne, terminé par un manche; une platine de fusil est adaptée à la semelle: sa détente joue, au moyen d'un fil-de-fer fixé à une détente apparente placée à l'extrémité du fût, que fait agir le tireur; sous le fût, sont 3 clous à vis à pointe de diamant, en acier trempé, qui, par leur frottement sur le madrier ou support soutenant ces mortiers, anéantissent presque entièrement l'effet de leur recul. (1) (Mortiers de M. Régnier, Conservateur du Musée d'Artillerie). (*Obs*.... Mais les trous faits par ces clous s'agrandissant très-vite, n'arrêtent plus le recul, laissent culbuter l'arme, ou meurtrir le tireur : ce qui fit jadis abandonner les obusiers du Maréchal de Maillebois, portés par une fourche, et appuyés sur un coussinet portant sur le tireur).

On propose de construire 25 à 30 cases blindées dans les chemins cou-

---

convenable est sur les faces des Bastions / Demi-lunes aux points où elles sont rencontrées par le prolongement de la crête du Chemin couvert des Demi-lunes / Faces des Bastions. 2 Mortiers mis à ces 4 points les porteront à 14.

(1) Ces mortiers sont de 2 espèces.

Calibre.	3 po. 1 lig.	3 po. 7 lig.
Grenade ou Boulet (diamètre)	3 "	3 6
Poids de la Grenade	2 liv.	3 liv. 3 onc.
——— du Boulet.	4	6
——— du Mortier	25	32
Longueur, fût compris.	3 pi. 4 po.	3 pi. 4 po.
Charge du Mortier non compris l'amorce.	$\frac{1}{40}$	$\frac{1}{40}$
Amorce (quantité de poudre de l')	$\frac{1}{80}$	$\frac{1}{80}$
Charge de la Grenade.	8 onces.	10 onces.
Portée de la Grenade.	140 toises.	100 toises.
——— du Boulet.	70	50

Enfoncement de la Grenade dans la terre, au-delà de son diamètre.

verts et fossés, ou sur les remparts; de là, avec ces mortiers tirant 60 coups par heure, on tirera 36,000 grenades par jour. (pag. 343).

Enfin, à défaut de poudre, on propose de revenir à l'usage des frondes, et surtout des arbalètes. On prouve, par le calcul, qu'à 1 coup par minute, 200 Arbalétriers tueront 1600 hommes par jour, et 16000 (dans les 10 jours de la dernière période du Siége) des 20000 Assiégeans; ce qui sauvera la Place, et si les 4000 hommes restans, malgré ces pertes, opéraient la brèche, on y jetterait, au moyen de ces arbalètes, une *immense quantité* de traits, qui, chargés de matières inflammables, incendieraient les épaulemens, et qui enfin, fichés en terre, feraient l'effet des hérissons, et des chausses-trapes qui, empêchant de monter à l'assaut, sauveraient aussi la Place. (pag. 347, 349).

On cite ensuite, comme un moyen à tenter, l'idée de l'Ingénieur Flachon de la Jomarière, qui, avec des pompes, inonderait, détremperait, etc. Les tranchées, sapes, etc., et arrêterait l'Assiégeant sans retour.

(Observ.). Voilà donc les Places sauvées par le fer, le feu et l'eau, mais je ne crois cependant pas que leur défense soit améliorée.

Avant de présenter les observations qui serviront de preuve à cette vérité, il faut donner la composition de la garnison, et l'état de l'Artillerie que M. le G. C. Carnot demande pour une Place du premier ordre, les seules qu'il prescrit de défendre, abandonnant les autres, ou ne les défendant que d'un coup de main. (pag. 599).

La Place est supposée avoir 18 bastions.
En paix, la garnison doit être de 200 hommes par bastion.
En guerre, elle sera de plus, de 4000 hommes par attaque (on en suppose 3.)
En sus $\frac{1}{10}$ de Cavalerie, et $\frac{1}{10}$ d'Artillerie.
1 Compagnie franche de 100 hommes.
1 ——————— d'Arquebusiers de 30 hommes.
1 ——————— d'Arbalètriers, d'*idem*.
2 ——————— d'Ouvriers bourgeois.
1 Boulanger pour 300 hommes.... 36 Officiers de santé...
1 Directeur pour chaque hôpital, avec 18 Infirmiers, et autant de Valets et de Blanchisseuses.

Total, 19800 hommes sans l'état-major, ou 20000 hommes en nombre rond.

Artillerie.

100 Canons de 16, dont 40 pour les faces des Pièces collatérales (Il veut du 16, parce qu'il porte aussi loin que le 24).
200 Canons de 4, de campagne (parce que, dans la défense rapprochée, elles font autant d'effet que le 24).

Un grand nombre de Pièces, d'1 liv. de balles (d'après le nombre exprimé des autres, on présume qu'il en faut au moins 200), qu'on puisse en un instant transporter à bras, d'un point à un autre, et tirer sans plate-forme; car la destruction de l'Artillerie vient du grand appareil qu'il faut développer pour les manœuvres.

100 Obusiers de 6 pouces.
100 Mortiers de 10 pouces.
100 Pierriers de 15 pouces. Cette arme est la plus utile de toutes dans la défense.
300 Fusils de rempart.

200 Mortiers à main, de 3 pouces 1 ligne, et de 3 pouces 7 lignes (1).
200 Arbalètes pour faire pleuvoir des traits sur les approches de l'ennemi.
2 Fusils par homme..... Sabres, Fourches de rempart, Faulx à revers, Pertuisanes, etc.
1000 Boulets, Obus, Bombes par Bouche à feu respective.
100 Cartouches à Balles par Canon de 16.
50 ———— par Obusier.
300 ———— par Canon de 4.
10000 Grenades de rempart.
600000 Grenades à main.
50 livres de plomb et 100 pierres par Fusil, ou
2000000 livres de plomb.

Non compris les 3600000 balles d'$\frac{1}{4}$ livre; pour tirer seulement pendant 10 jours.

(*Observations*). Ces moyens de défense sont si illusoires, qu'on ne conçoit pas qu'un Ingénieur, membre de la 1[re] classe de l'Institut, ayant une réputation justement célèbre, ait pu les présenter, en se laissant entraîner par l'esprit de système.

La France pourrait-elle suffire à la dépense énorme de l'approvisionnement des Places de 1[er] ordre dont on vient de présenter le tableau, et dont la base est 1300 Bouches à feu?

Une garnison de 20000 hommes pour chacune de ces mêmes Places annihilerait aussi l'armée; car la France a 800 lieues de frontières : en la supposant attaquée seulement sur 300 de ces lieues, ce qui peut arriver, puisque, sous Louis XIV, et de nos jours, elle l'a été sur toutes, c'est le moins de supposer 5 Places de 1[er] ordre sur 100 lieues; voilà donc 300,000 hommes retirés de l'Armée; que restera-t-il pour les Armées de secours, qui sont un des grands moyens de conserver les Forteresses?

Les Casemates étant dérobées à la vue de la campagne, ne peuvent, par des feux directs, servir à la défense que lorsque l'Assiégeant est arrivé au couronnement du chemin couvert : ainsi, jusques-là, elles ne procurent aucun avantage à l'Assiégé.

Voilà pour les Feux directs; on parlera ensuite des Feux courbes.

L'Assiégeant arrivé à ce couronnement, battu seulement alors par les Canons des casemates, les battra en même temps de près avec l'avantage du nombre (2) des Canons, du tir direct, du tir oblique, du fracas que fait un boulet ricochant sur des maçonneries qu'il brise en éclats (3) meurtriers, et encombrant l'espace resserré des Casemates, avec l'avantage de n'offrir marchant à demi-couvert dans la terre qu'il a creusée, qu'un but de 3 pieds de hauteur aux boulets qui passent à travers des terres amoncelées se referment d'elles-mêmes (4), ou qui culbutent quelques gabions prompte-

(1) Ce qui fait 1300 Bouches à feu grandes ou petites.
« Les Partisans des Casemates à feux directs, en ont si bien senti la faiblesse, » que pour y remédier, ils n'ont rien trouvé de mieux que de décupler d'un trait » de plume l'Artillerie ordinaire et possible dans l'état de défense. — Mais en adoptant cette supériorité, elle céderait, comme on a vu, à la moindre industrie.... » Ces Ruches canonnières coûteraient des milliards. » (*Considérations militaires*, par le G. d'Arçon, pag. 318.)

(2) Les Casemates exposées à la supériorité de l'Artillerie attaquante, se prêtent à une prompte destruction. (D'Arçon.)

(3) « Chaque Boulet s'adressant aux joues de ces embrasures de ces murailles dé» charnées, en vaut 20 par les éclats qu'il produit. » (*Idem*)

(4) « Quand les Batteries attaquantes ne jouiraient pas d'une supériorité numé-

ment relevés; tandis que l'Assiégé offre un but immense en comparaison à son ennemi; qui, s'il tire trop haut, fait tomber des éclats du revêtement; trop bas, le ruine, et prépare la brèche; juste, ricoche dans les Casemates.... Ainsi les Casemates ne sont bonnes que pour les feux de revers, parce qu'on ne peut tirer sur elles sans redoubler ses travaux.

Quant aux feux courbes; d'abord, rien de moins sûr que les 600 projectiles vomis à chaque coup par les Mortiers, puissent sortir par l'espace étroit, entre les blindages et le rempart, à cause de leur divergence: et c'est une épreuve à faire (1).

Mais ces 600 balles en sortissent-elles, elles s'éparpilleront sur les 15000 toises du champ d'attaque; sur ces 15000 toises, les lignes, tranchées, sapes, n'en occupent pas le quart; ainsi voilà déjà les $\frac{3}{4}$ des tués qui se portent bien, et continuent le Siége; et quant au 4e quart, le bruit de l'explosion, précédant de beaucoup la chute des projectiles, les soldats se jetant contre le parapet de la tranchée, et s'y collant, vu la courbe de la chute, n'en seront presque jamais atteints: le travail sera seulement ralenti. Quelques planches, posées d'un bout sur le haut du bord intérieur de la tranchée, et de l'autre sur le fond, abriteraient la garde; et les travailleurs seuls se colleraient au revers.

Après avoir démontré l'erreur des calculs qu'on donnait en preuve de la bonté des feux courbes, on se dispense de parler des bizarres moyens qu'on imagine que l'Assiégeant pourrait employer pour se garantir; on présume qu'on ne les a présentés que pour faire croire à l'efficacité des feux courbes qu'on propose, et à la justesse des calculs qui les appuient (*Voyez* l'ouvrage).

Toutes les mauvaises plaisanteries qu'on fait sur les réflexions opposées au système de l'auteur, par je ne sais qui, ne les rendent pas meilleures: et parce que *les Aristarques* n'ont pas de rêveries à mettre en parallèle avec celles qu'on propose, ce n'est pas une raison pour admettre ces dernières sans discussion, et pour les regarder, ainsi que l'avance M. le G. C. C., *comme avouées par le bon sens, le calcul, et tous les faits connus jusqu'à ce jour.*

Quant à la disposition des Fortifications, M. le G. C. C. ayant annoncé que tous les Systêmes étaient susceptibles d'adopter ses mesures de défenses, pourvu qu'elles eussent, des débouchés et des communications faciles, des feux verticaux en profusion, et une dernière enceinte pour capituler, il a voulu donner ces propriétés au Système ordinaire de Vauban, en le corrigeant, et a ajouté 3 Systèmes de sa façon, pour les Places en terrain ordinaire, aquatique et montueux.

Les changemens au Système ordinaire de Vauban, appliqués seulement aux Places à fossés secs, consistent

1° A couper les flancs du bastion à-peu-près vers le milieu, par un rempart à parapet, formant deux nouvelles faces intérieures qui se réunissent sur la capitale du bastion, vers le milieu de la distance de l'angle de la demi-

---

» rique, qui leur appartient de droit, comme elles agissent librement sous des épau-
» lemens massés en terres absorbantes, elles finiraient par imposer silence à toutes
» les murailles creuses et percées, qu'on pourrait leur opposer dans la défense. » (*Id.*)

(1) Dans l'hexagone fortifié d'après son système, ses Pierriers, ses Mortiers sont à plus de 140 toises du haut de son glacis en contre-pente; quelle incertitude dans le tir, à cette distance d'un but qu'on ne voit pas!

gorge à l'angle flanqué; et à donner à ces nouvelles faces un fossé de 6 toises de largeur communiquant au grand fossé;

2° A couvrir la trouée entre la tenaille et le bastion, et celle du fossé de la demi-lune par laquelle on peut battre la face du bastion par une traverse à parapet, séparée de l'escarpe par un fossé de 18 pieds; cette traverse ayant 27 pieds d'épaisseur, dont 3 pour la banquette ayant son terre-plein au niveau du terrain; et pour mieux abriter l'escarpe et la trouée de la tenaille contre les feux de l'ennemi, on pourra élever le relief de cette traverse jusqu'au niveau de l'escarpe;

3° A couronner la contrescarpe à 4 pieds ½ de son bord, d'un mur de 15 pieds de hauteur, de 4 pieds ½ d'épaisseur, à arcades crénelées, ayant 6 pieds de largeur, 9 pieds de hauteur, dont les pieds droits auront de 1 ½ à 3 pieds d'épaisseur. Sur le devant du mur, est un espace libre de 3 pieds de largeur au niveau du terrain, qu'il nomme corridor; la berme, qui est de l'autre côté, et le sol des arcades est élevé de 3 pieds au-dessus du niveau du corridor. De 5 en 5 arcades, est une porte de 18 pouces de largeur sur 5 pieds de hauteur, pour communiquer au corridor qu'on traverse pour aller au couvre-face dont on va parler, par un passage couvert par deux talus en terre, semblables aux caponnières;

4° A supprimer les Places d'armes rentrantes du chemin couvert, et à convertir les glacis en une masse de terre plus élevée, qu'on nomme *Couvre-face*, dont la hauteur totale est de 15 pieds, comme celle du mur crénelé: son talus intérieur est de 5 toises, l'épaisseur de son parapet, y compris 3 pieds de banquette, est de 4 toises; son talus extérieur de 12 toises, se prolongeant jusqu'à un avant-fossé de 6 toises de largeur, et de même profondeur que le fossé de la Place; de là, les terres sont coupées en pente vers ce fossé, jusqu'au niveau du terrain, et à la distance de 24 toises plus ou moins, suivant le besoin de terre, et c'est ce qu'on nomme *Glacis en contre-pente*. Dans les angles rentrans, le couvre-face est coupé suivant les arêtes, par des fossés de 4 toises de largeur, communiquant du fossé de la Place à l'avant-fossé, et ayant leur même profondeur; à droite et à gauche de ces fossés de communication, sont des rampes pour arriver derrière le mur crénelé, fermées dans le bas par des portes ayant 2 créneaux.

(*Observations*). Ces corrections ne me paraissent pas heureuses.

1° La coupure du bastion, pour former le réduit par l'épaisseur du nouveau parapet, et la largeur du fossé diminue d'½ le flanc, qui n'est jamais assez étendu pour les objets qu'il a à défendre. J'ai vu, vers 1775, donner à quelques bastions des remparts de Douai, des réduits plus simples et moins coûteux, n'ayant point ce défaut, et fournissant une dernière enceinte pour capituler, telle que M. le G. C. C. l'emploie lui-même à ses trois nouveaux systèmes; le voici: On prolonge le parapet des deux courtines collatérales au bastion, jusqu'à leur rencontre, et on leur donne un fossé de 3 toises de largeur; on conserve le revêtement extérieur vis-à-vis la largeur de ce fossé, avec une berme intérieure pour recevoir des fusiliers. L'ennemi, en battant le flanc, ruine ce bout de revêtement, ou on y fait une brèche lorsque l'Assiégeant prépare l'assaut, pour que, maître du bastion, il ne puisse entrer dans la Place;

2° La traverse pour couvrir les trouées de la tenaille et du fossé de la demi-lune, battue du vis-à-vis, facilite, par sa destruction, la montée de la brèche, soit qu'elle ait sa crête au niveau du terrain, soit qu'elle l'ait à celui du cordon, le fossé de 3 toises qui la sépare du bastion étant bientôt com-

blé par ses débris, ou par ceux de l'escarpe; d'ailleurs, son feu est peu de chose, ne pouvant recevoir du Canon;

3° Le mur crénelé qui borde la contrescarpe, et qui est aussi élevé que l'escarpe, peut être battu de front, d'écharpe en avant, et d'écharpe à revers par les obusiers de l'Assiégeant dès la seconde parallèle; et quand même il échapperait à cette destruction à-peu-près certaine, il serait bientôt rasé par le feu de l'Assiégeant, logé dans le couvre-face;

4° Le couvre-face ou glacis coupé pour remplacer le glacis ordinaire, n'ayant qu'une simple banquette, n'oppose qu'un feu d'Infanterie, ou de petits feux courbes (quoiqu'on n'en parle pas) à l'Assiégeant qui arrive par des tranchées ordinaires ou doubles, pour arriver plus tôt, en franchissant le glacis en contre-pente et l'avant-fossé au pied de cette masse de terre ayant plus de 15 toises d'épaisseur au niveau du terrain. Là, il s'élève à ce niveau, puis à mi-pente, coupe le talus à demi, en rejetant les terres en arrière, se donne le terrain nécessaire pour établir ses plate-formes, et creuse le terrain en avant convenablement pour former ses embrasures; sans avoir à craindre un seul boulet de la Place, parce que les remparts en arrière de ce couvre-face ont leur crête au niveau de la sienne; et quant aux feux courbes, on a assez prouvé leur insuffisance. Le Canon de l'Assiégeant étant en batterie, il pulvérise le mur crénelé qui n'est qu'à 20 pieds, et dont les débris, encombrant le fossé, facilitent son passage. Le Canon de l'Assiégeant enfile encor, à bout portant, tous les fossés creusés suivant les arêtes rentrantes du glacis pour servir de communication : le voilà donc aussi à l'abri des sorties.

Cette disposition des Fortifications du Système ordinaire de Vauban est donc insuffisante à son objet.

Il est inutile de discuter les 3 autres Systèmes proposés : ils offrent les mêmes défauts accumulés; c'est au Corps du Génie à décider si on doit les suivre. Je n'ai parlé des corrections qu'on disait applicables au premier Système de Vauban, que parce que les Officiers d'Artillerie peuvent se trouver dans une Place où on tenterait de les exécuter en tout ou en partie. Alors, si j'ai raison, ils pourront éviter les défauts que j'ai cru apercevoir; mais la critique est aisée, et l'art est difficile; car voici le résumé des défauts qu'on trouve dans le 1er Système de Vauban.

1° De n'offrir aucun abri sur les remparts, pour l'Artillerie et la Garnison.

2° De n'avoir point de retranchemens pour capituler;

3° De n'avoir que des communications difficiles;

4° D'être entouré de chemins couverts mal protégés, qu'on ne peut s'opiniâtrer à défendre;

5° De laisser les courtines exposées à être mises en brèche par la trouée de la tenaille, les demi-lunes ne recouvrant point assez les épaules des bastions;

6° D'offrir une escarpe découverte; et par-là, exposée à être mise en brèche du milieu de la campagne, sans arriver au glacis;

7° D'être sans défense directe dans le sens des capitales;

8° D'avoir des parapets qu'entraînent, dans leur chute, les revêtemens mis en brèche;

9° D'être obligés de donner aux revêtemens en maçonnerie des talus qui les font se dégrader;

10° De n'offrir aucuns souterrains pour abriter les approvisionnemens et la Garnison;

11° D'avoir besoin d'une grande quantité de bois pour palissades, ponts, barrières, etc.;

12° D'obliger le soldat à des travaux excessifs en temps de Siége.

Ces défauts peuvent être diminués, mais cette discussion n'est pas de mon ressort.

. . . .
. . . .
. . . .
. . . .
. . . .

Il résulte de cet examen, que la défense des Places est peu améliorée encore : que l'on paraît s'accorder à trouver avantageux les feux établis sur les capitales des bastions et des demi-lunes vers les angles flanqués : que la meilleure disposition me paraît celle que je donne à l'article Blindes, qui est je crois celle du colonel du Génie M. N. de St P. : qu'on pourrait peut-être étendre ce moyen en plaçant 1 ou 2 Pièces sur les mêmes capitales dans le chemin couvert, ou leur feu plus rasant serait plus dangereux. Que le mur crénelé au bord de la contrescarpe, proposé par M. le G. C. C. pour remplacer le palissadement, n'a pas les avantages qu'il lui trouve; que peut-être on pourrait bonifier le palissadement onéreux des Places (31,000 palissades pour un hexagone), et le rendre moins cher par le moyen suivant... Ne préparez des palissades que pour les fronts attaqués. Dressez-en le pied sur la longueur de 2 pieds 6 po. à 3 pieds; construisez autant de sabots solides, de la longueur de ces pieds dressés, dans lesquels le pied de la palissade puisse entrer aisément : fixez sous le pied 2 morceaux de bois en croix dont l'un déborde, des deux bouts, ce sabot, de la distance qui doit être entre les palissades, et dont l'autre le déborde d'1 pied à chaque bout....... Quand la Place sera menacée, on creusera, sur la banquette, un fossé propre à recevoir les sabots de palissade : quand le front d'attaque sera déterminé, placez vos sabots à distance, etc. Si l'ennemi menace d'attaquer, placez les palissades dans le sabot, et arrêtez l'y par un coin ou une cheville. Si l'ennemi fait jouer ses batteries pour les ruiner, retirez les palissades de leur sabot, entassez-les à portée, derrière les traverses, etc , recouvrez l'entrée des sabots, ou d'une pierre, ou d'une palissade couchée. L'ennemi menace-t-il de nouveau, remettez les palissades.

A la hauteur de la traverse, on peut pratiquer, dans la palissade, un petit épaulement pour appuyer le fusil.

Si cependant, malgré les efforts de MM...., les Places ne deviennent pas imprenables, je donnerai une affligeante raison de s'en consoler. Quel État, autre que la France, eut un triple cordon de meilleures Places pour garder les frontières? Eh bien! qu'est-il arrivé en 1792, en 1814, en 1815? l'ennemi est arrivé par-delà le centre de la France, en laissant ses Places en arrière, dont on a pris ensuite quelques-unes à loisir. Nous avions fait de même plusieurs fois depuis 30 ans, contre des puissances bien plus éloignées Dans le système de guerre d'aujourd'hui, la guerre d'irruption, les Places sont impuissantes pour arrêter des torrens d'ennemis : on peut dire plus; elles sont peut-être nuisibles. Le peuple, qui fait l'irruption, n'a pas besoin de ses Places; tout est en sûreté chez lui : mais s'il est vaincu, l'ennemi franchit ses frontières, prend des Places de choix, met dehors les habitans suspects qu'il redoute, et y laisse en sûreté ses hôpitaux, ses magasins derrière lui. S'il n'y avait point eu de Places, ses magasins, ses hôpitaux

seraient dispersés dans les villes ouvertes, les villages; et le peuple, qu'il opprime dans des soulèvemens partiels qu'on ne peut ni prévoir ni comprimer toujours, les eût brûlés, pillés.

Il ne faut donc, comme M. le G. C. C. l'a observé, ainsi que plusieurs autres militaires, que quelques bonnes Places, pour abriter pour le moment les grands établissemens militaires, qu'on ne met bien en sûreté qu'en les évacuant et les dispersant pour mieux les cacher. Il faudrait que ces établissemens ne fussent que dans les Places fortifiées les plus éloignées des frontières; celles qu'on regarde en 3e ligne. Les établissemens hors des Places, et dans l'intérieur, ne servent qu'à y attirer l'ennemi, et à lui fournir plus de ressources, quand il en a le plus besoin. Les Autrichiens ne fussent jamais venus par-delà Lyon, si la manufacture de Saint-Etienne ne les y eût attirés : ils seraient allés à Tulle, si cette manufacture avait eu la renommée de Saint-Etienne. Enfin, il faut rendre les Places imprenables, par la force comme Troie; mais jusqu'à présent, on est resté loin de ce but.

PRÉCIS
SUR LES BATTERIES.

NOTA. Comme les Auteurs militaires ont donné quelquefois des sens différens aux mêmes expressions, et qu'il en est résulté des discussions, j'ai cru devoir commencer par définir ces expressions, quoique ceci ne soit qu'un PRÉCIS et non un TRAITÉ.

1. *Une Batterie* est une ou plusieurs Bouches à feu réunies pour tirer sur des troupes, et sur les objets qui les couvrent ou les protègent, et quelquefois, comme dans les Ecoles d'Artillerie, pour faire le simulacre de ces différentes opérations.... On appelle aussi *Batterie*, le lieu qu'ont occupé ou que doivent occuper des Bouches à feu emplacées pour tirer.

2. *L'Epaulement d'une Batterie* est une élévation de terre en forme de parapet, qui garantit du feu de l'ennemi les Bouches à feu et les hommes qui les servent. (On l'appelle quelquefois *Coffre.*)

3. *Les Embrasures* sont des vides que l'on ménage dans un épaulement ou dans un parapet, pour y faire passer une partie de la volée du Canon ou de l'Obusier, quand on les tire. Ces vides ou ouvertures ont la forme d'un prisme, qui a pour base un trapèze; la Bouche à feu entre par le côté le plus étroit.

4. La *Genouillère* ou *Genouillère d'une Batterie*, est l'épaulement qui s'étend du sol jusqu'au bas de l'embrasure.

5. Les *Merlons* sont les parties de l'épaulement comprises entre deux embrasures.

6. Les *demi-Merlons* sont les parties de l'épaulement comprises entre ses extrémités et la première et dernière embrasure.

7. La *Directrice d'une Embrasure* est une ligne qu'on imagine, tirée du milieu de son ouverture intérieure à l'objet qu'on doit battre.

8. *L'Embrasure est directe*, quand sa directrice est perpendiculaire au côté intérieur de la Batterie; sinon *l'Embrasure est oblique.*

9. *Les Joues de l'Embrasure* sont les revêtemens en *Saucissons* A (1), en gazons, etc., qui soutiennent les Merlons ou demi-Merlons dans l'intérieur de l'Embrasure.... Si ces parties n'étaient pas revêtues, ce serait alors le profil de ces Merlons ou demi-Merlons, pris dans l'intérieur de l'Embrasure.

10. *Les Plate-formes à Canon et à Obusiers* sont 3 ou 5 poutrelles (qu'on nomme Gites, ou quelquefois Lambourdes) parallèles, recouvertes

(1) Voyez les grandes notes à la fin du Précis.

de madriers qu'on dispose en forme de plancher horizontal, ou un peu incliné, vis-à-vis les Embrasures, pour supporter les Affûts, et en rendre la manœuvre plus facile. (Ceci ne convient pas aux Plate-formes pour le nouvel Affût de Côte.)

11. *Les Plate-formes pour le nouvel Affût de Côte*, ne sont que des bouts de madriers cintrés, disposés bout à bout en figure circulaire, qui a pour centre la cheville-ouvrière du châssis d'Affût; leurs joints et leurs extrémités portent sur d'autres bouts de madriers. C'est sur cet assemblage qui répond aux roulettes du châssis, que se fait le mouvement de l'Affût.

12. *Les Plate-formes à Mortiers et à Pierriers*, sont 3 ou 5 poutrelles (elles sont plus particulièrement nommées Lambourdes) d'un équarrissage plus fort que celles employées dans les Plate-formes à Canon. Ces Poutrelles parallèles ayant leur surface supérieure dans un même plan, recouvertes d'autres Poutrelles, sont disposées en forme de plancher horizontal dans les Batteries, pour soutenir les Affûts à Mortiers et à Pierriers, et en rendre la manœuvre plus facile.

13. *Le Heurtoir* est une pièce de bois de 8 pieds de longueur et de 8 pouces d'équarrissage, qu'on place sur le sol de la Plate-forme, perpendiculairement à la directrice de l'Embrasure, touchant au moins d'un côté à l'épaulement; il sert, quand la Pièce est en batterie, à caler les roues de l'Affût (pour qu'elles n'appuient pas contre la chemise (1) de la Batterie, qu'elles dégraderaient), et à mettre la Bouche à feu dans l'alignement de la directrice de son Embrasure.

14. On voit par-là qu'il n'y a de Heurtoir qu'aux Plate-formes des Bouches à feu portées sur des Affûts à roues; et comme l'Affût de Place porte sur un Châssis qui a un Heurtoir, il n'y en a pas non plus dans les Plate-formes pour les Pièces de Place.

15. Les Batteries prennent leurs noms des Bouches à feu dont elles sont composées; ainsi, il y a des *Batteries de Canons*, *de Mortiers*, *d'Obusiers*, et *de Pierriers*.

16. Pour abréger le discours, on donne souvent aux Batteries de Canons le nom du *Tir* (2), qu'on emploie dans l'exécution de cette arme. Ainsi on

---

(1) On appelle *Chemises de la Batterie* le revêtement qu'on fait avec des fagots bien cylindriques qu'on nomme *Saucissons*, pour soutenir les terres de l'épaulement.

(2) On peut tirer le Canon, à toute volée, de plein fouet, de but en blanc, et à ricochet; mais pour définir clairement ces différentes espèces de Tir, il faut donner auparavant la signification précise de quelques termes en usage dans l'Artillerie.

La Ligne de mire est la ligne dirigée par les points les plus élevés de la culasse et de la bouche du Canon ou de l'Obusier.

La Trajectoire, ou la Ligne de tir, est la courbe que décrit le boulet. Cette Trajectoire coupe 2 fois la ligne de mire : la première en un point peu distant de la bouche de la Pièce, l'autre en un point beaucoup plus éloigné, et comme le mobile en sortant de la Pièce a une direction approchante de l'axe de cette Pièce, on regarde cet axe comme la ligne de Tir, lorsque l'on parle de la position de la ligne de tir, relativement à la Ligne de mire, depuis la bouche de la pièce jusqu'à leur première intersection.

Le But en blanc est le point où la Trajectoire coupe pour la seconde fois la Ligne de mire.

Le But en blanc primitif ou naturel est le point où la Trajectoire coupe pour la

nomme *Batterie de plein fouet*, une Batterie de Canon qui tire de plein fouet; et *Batterie à ricochet*, celle qui tire a ricochet.

---

seconde fois la Ligne de mire, lorsque la Pièce est pointée de façon que la Ligne de mire est horizontale, et que cette Pièce est chargée de la plus forte quantité de Poudre réglée pour son calibre.

Les Obusiers ayant leur diamètre au bourlet égal, ou plus grand que leur diamètre à la culasse, n'ont point de But en blanc primitif.

Le But en blanc artificiel est le nouveau But en blanc qu'on se procure, lorsqu'étant obligé de tirer sous un grand angle, et ne pouvant alors diriger la Ligne de mire sur l'objet qu'on veut atteindre, on élève la Ligne de mire du côté de la culasse pour voir cet objet. La quantité dont on élève la Ligne de mire à la culasse s'appelle *la Hausse*, ainsi que l'Instrument qui sert à donner cette élévation.

La Hausse, dans les Pièces de campagne, est une verge de bronze divisée en lignes du même métal que le Canon, adaptée à la culasse où elle est cachée; on peut la faire sortir et la fixer à la division qu'on veut, depuis 1 ligne jusqu'à 18, par le moyen d'une vis de pression (c'est la nouvelle Hausse de 1789, faite par le capitaine Bonquero, et adoptée) Pour les autres Bouches à feu, où la Hausse n'est pas d'un usage si fréquent, on se sert d'un morceau de bois coupé à la longueur nécessaire, et que le Pointeur tient lui-même sur la culasse en visant; ou de la Hausse décrite dans les Tables de Tir de Lombard.

Où de celle proposée par . . . . sous-officier au 4ᵉ régiment d'Artillerie à pied, qui consiste en une Planchette de bois dur de 4 pouces de longueur, sur 15 lignes de largeur et 4 lignes d'épaisseur.. Dans le milieu de la longueur d'une face est creusé le logement d'une plus petite Planchette de 4 pouces aussi de longueur, de 2 lignes d'épaisseur, ayant à un bout 5 lignes de largeur et à l'autre 4. Cette seconde Planchette glisse juste dans la première, sans en sortir, les bords de la largeur étant coupés en biseau et ayant 1 ligne de différence dans la largeur de chaque bout. Cette seconde Planchette a un cran au milieu de sa largeur la plus grande, un peu profonde, qui sert de visière, et laisse passer le fil d'un petit plomb en cylindre allongé, terminé en pointe, d'une ligne faible de diamètre, pouvant se loger dans une rainure faite à cet effet dans l'intérieur du côté étroit de la Planchette, lorsqu'on n'en a pas besoin.

La face de la grande Planchette, la seconde étant dans son logement, est divisée en pouces et lignes. Sur le côté étroit de la petite Planchette, on a tracé un arc de 4 pouces de rayon divisé en 4 degrés. Ainsi, en mettant le fil à plomb en dehors, la hausse sur le milieu de la plate-bande de culasse, on voit si le Canon a ses roues de niveau : en élevant la petite Planchette, on donne les degrés de hausse qu'on veut, et on mire par le cran du milieu. Sur la seconde face de la grande Planchette, à 10 lignes d'un bout, on a creusé un logement propre à recevoir le côté étroit de la petite Planchette de l'autre face. Ce logement est occupé par une petite Planchette qui lui est égale et qui est divisée en son milieu, suivant sa longueur, par le tracé d'une ligne qui, supposée s'étendre à 4 pouc., a servi de centre a un arc tracé sur la face de la grande Planchette du Hausse : cet arc est divisé en degrés, à commencer de cette ligne, à droite et à gauche; ce qui donne une division de 45°, d'un côté, et de 15° de l'autre. En plaçant la petite Planchette porte-plomb de l'autre face, dans l'encastrement de celle-ci, et posant la Hausse sur le Canon, on mesure ses degrés d'inclinaison.

Si les Officiers d'Artillerie, en France, prenaient la coutume, comme les Artilleurs étrangers, de porter une Hausse avec eux, celle-ci me paraît la plus commode de celles que j'ai vues.

On tire le Canon *à toute volée* lorsqu'on le tire avec la plus forte charge de guerre réglée pour son calibre, et sous la plus grande élévation qu'il puisse avoir sur son Affût. Cette espèce de Tir n'est jamais employée que dans des épreuves, ou à moins de ne vouloir que faire du bruit et perdre ses munitions.

On tire le Canon de But en blanc, lorsque l'objet qu'on veut atteindre se trouve à-peu-près au point où la Trajectoire coupe la Ligne de mire pour la seconde fois.

On tire le Canon à Ricochet, lorsqu'on fait arriver son Boulet sur les points les

17. On donne quelquefois aux Batteries le nom de la direction de leurs feux, relativement à l'objet qu'elles battent. Ainsi on appelle :

Batterie directe, celle qui bat perpendiculairement le flanc ou la face d'un ouvrage, ou le front d'une troupe ;

Batterie d'écharpe, celle dont la direction du Tir fait un angle de 20° au plus, avec la longueur d'une Pièce de fortification, ou avec une ligne de troupe ;

Batterie de revers, celle qui bat le derrière d'un ouvrage ou du front d'une troupe ;

Batterie d'enfilade, celle dont les projectiles parcourent la longueur de quelque partie d'ouvrage ou de tranchée, ou du front d'une troupe. On dit, d'une Batterie ainsi emplacée, qu'elle *bat* une troupe *en flanc*, si elle tire sur une troupe ; qu'elle *bat* ou *prend en rouage*, si elle tire contre une Batterie, ou contre un ouvrage de fortification ;

Batteries croisées, celles dont les feux se croisent sur une face d'ouvrage ou sur le front d'une troupe.

18. *Une Batterie à Redans* est celle dont l'épaulement est dirigé suivant plusieurs lignes droites, formant entre elles des angles rentrans et saillans.

19. *Une Batterie à Barbette* est celle dont l'épaulement, terminé à la genouillère, n'a ni Merlons ni Embrasures. Celle de Places tirent à Barbette, mais ne sont pas à Barbette.

20. Enfin, les Batteries, relativement à l'objet auquel on les emploie pour l'attaque et pour la défense, se divisent en *Batteries de Siége*, *Batteries de Place*, *Batteries de Côte*, et *Batteries de Campagne*.

BATTERIES DE SIÉGE.

21. On appelle *Batteries de Siége*, celles qu'on construit devant une Forteresse pour s'en rendre maître... Ces Batteries ont un épaulement, en avant duquel sont une berme et un fossé... Les terres de cet épaulement sont retenues par un revêtement en Saucissons (A), qu'on appelle *Chemise de la Batterie*.

22. Les Batteries de Siége sont de deux espèces. Par les *premières*, on se propose d'éteindre le feu de la Place, ou, pour parvenir à ce premier but, de ruiner les Parapets qui couvrent son Canon, et de détruire ses autres défenses, afin de s'approcher de plus près, avec moins de risque, de ses remparts, et alors établir sur la crête du glacis, ou dans le chemin couvert, les *secondes Batteries*, qu'on appelle *Batteries de Brèche*, pour ouvrir les remparts, et entrer dans la Place.

Pour le nombre de ces Batteries, et les objets qu'elles doivent battre, *voyez la note* B.

---

plus près de l'objet qu'on veut battre, et que ce boulet le parcourt ensuite en bondissant. Il n'y a plus de ricochet lorsque l'angle de chute excède 7°.

On tire le Canon de Plein-fouet, lorsque le boulet frappe ou parcourt l'objet qu'on veut battre, suivant la direction de sa Trajectoire, c'est-à-dire sans bonds ni ricochets. On se sert sur-tout de cette expression quand l'objet se trouve à-peu-près à la distance du But en blanc primitif, et qu'on tire au tiers du poids du boulet qui est la charge usitée en guerre.

Des premières Batteries de Canon.

Position.

23. On construit les premières Batteries dans les 1re, 2e et 3e parallèles, ou à 10 à 12 toises en avant de ces parallèles, pour éteindre tous les feux de la Place qui peuvent incommoder l'attaque; mais c'est d'abord contre les feux des faces des bastions, demi-lunes, lunettes, etc., qu'on dirige ses premiers efforts. Ces Batteries peuvent avoir quatre positions différentes, relativement à la face que l'on veut battre.

1° Les Batteries à ricochet d'enfilade contre une face sont les plus propres à démonter son Canon, ce qui en éteint le feu. On les établit, par conséquent, sur une ligne perpendiculaire au prolongement de cette face;

2° Si cette position ne peut se prendre à cause des circonstances locales, comme rivière, marais, etc., placez la Batterie en-deçà du prolongement, prenant cette face d'écharpe et de revers intérieurement; cette Batterie tirera à ricochet;

3° Si les mêmes circonstances empêchent de prendre la position précédente, placez la Batterie de l'autre côté du prolongement, battant la face d'écharpe extérieurement; cette Batterie tirera de plein fouet;

4° Dans la 4e position qui reste à prendre, faites la Batterie directe, en la construisant parallèlement à la face qu'on veut battre; cette Batterie tirera de plein fouet.

24. La première de ces 4 positions est la meilleure, 1° parce qu'elle bat toute la longueur de la face où le canon ennemi est placé; 2° les coups obliques, d'un côté, prennent d'écharpe le parapet intérieurement, et le détruisent avec plus de facilité qu'en le battant directement, surtout s'il est percé d'embrasures; 3° les coups obliques, de l'autre côté, labourent l'ouvrage, et vont frapper de revers le flanc voisin; 4° enfin, les coups trop bas dégradent le parapet de la face vis-à-vis. Mais des circonstances locales, et la nature du terrain, peuvent empêcher de prendre cette position.

La seconde position a évidemment les 3 derniers avantages de la première; mais les mêmes obstacles qui peuvent empêcher de prendre celle-ci, s'opposeront peut-être à ce qu'on prenne l'autre. Ce qui la rend moins bonne encore, c'est qu'en s'éloignant du prolongement pour prendre de revers, on s'écarte de la tranchée, on s'isole trop, on est moins à portée des secours (1); aussi ne doit-on occuper cette position que lorsque les circonstances locales nous favorisent; comme serait une rivière qui empêcherait l'Assiégé de venir jusqu'à vous, ou un front de tranchée assez étendu pour vous protéger, ou, etc.

La 3e et la 4e position, pour parvenir au même but d'éteindre le feu de la Place, ont besoin de ruiner auparavant son parapet, ce qui rend l'opération bien plus longue. La 3e position a, sur la 4e, les avantages suivans : en battant le parapet d'écharpe, on le détruit plus aisément, et la position oblique de la Batterie l'expose moins au feu de la face qu'elle attaque;

(1) Cette raison n'a pas lieu pour les Faces dont les prolongemens sont dans le terrain qu'embrasse l'attaque; mais quelquefois alors, par cette position, on empêcherait de placer d'autres Batteries absolument nécessaires.

son emplacement indéterminé, à raison de son obliquité pour prendre d'écharpe, et être moins en butte au feu de l'ennemi, est plus aisé à trouver que celui de la 4ᵉ, qui est déterminé, puisqu'on doit être sur une parallèle à la face (1) (23).

25. Il résulte de l'examen des positions qu'on peut prendre pour battre une face d'Ouvrage, que :

Leurs degrés de bonté sont dans l'ordre qui suit :	La probabilité de pouvoir occuper ces Positions suit cet ordre :
D'enfilade ou en rouage.	D'écharpe.
De revers.	Directement.
D'écharpe.	D'enfilade.
Directement.	De revers.

26. On voit que, dans tous les cas, la connaissance du Prolongement de la Face qu'on bat est utile ou nécessaire. Ce Prolongement est celui du côté extérieur du parapet de cette Face.

Manière de prendre les Prolongemens.

27. A l'aide du Plan de la Place, ou du Front qu'on attaque, et d'une position avantageuse (comme arbres, clochers, monticules, ballons, etc.), étudiez de loin la disposition des Ouvrages dont il faut prendre les Prolongemens, afin de les reconnaître plus aisément de près. Approchez de la Place à la distance nécessaire *pour bien voir :* marchez devant une Face, jusqu'à ce que vous soyez sur le Prolongement de l'autre; alors, marquez ce Prolongement par 4 ou 5 piquets enfoncés d'un demi-pied, dont les têtes soient marquées d'un même nombre de crans, pour ne pas confondre les piquets d'un Prolongement avec ceux d'un autre; *pour bien voir*, aidez-vous des guérites placées aux angles flanqués et de l'épaule, des arbres plantés sur le terre-plein des Remparts; saisissez le temps de la journée où des 2 Faces qui forment l'angle flanqué, l'une est éclairée par le soleil, et l'autre ne l'est pas. Si on manque de ces secours; si la Fortification est rasante; si elle est à demi-revêtement, il faudra s'approcher le plus près possible de la Place, afin de voir bien distinctement dans son opération.

28. Dès l'ouverture de la première Parallèle, déterminez les Prolongemens. Dès que les Parallèles sont ébauchées, marquez les points où les Prolongemens les rencontrent.

29. On a besoin, pour la justesse du Tir, de savoir à-peu-près la distance où la Batterie se trouve de l'angle flanqué dont on doit battre les Faces qui le forment. A l'aide de la Trigonométrie, on pourra aisément résoudre le triangle formé par les 2 Prolongemens et la ligne menée par leurs points de rencontre avec les Parallèles; ce qui donne, 1° la distance de ces points au sommet de l'angle flanqué, d'où l'on déduira aisément la distance des

(1) On a proposé de placer les Batteries sur le prolongement d'une face, et parallèlement à l'autre, de manière que l'Epaulement et la Ligne de tir fissent un angle égal à celui formé par les deux faces. Cette position, qui n'a aucun avantage particulier, rend le Tir très-incertain, en jetant dans l'inconvénient des embrasures obliques (99) lorsqu'on voudra battre à ricochet la face prolongée.

Batteries à ce même sommet; 2° la grandeur de l'Angle flanqué, connaissance nécessaire à l'établissement de la Batterie directe, qui est parallèle à une Face, 3° la position de la Capitale.

Si l'on ne veut, ou l'on ne peut employer la Trigonométrie, on se servira des autres moyens expéditifs et moins exacts, qui le seront cependant assez pour ce qu'on se propose. La détermination de l'Angle flanqué peut se faire avec une boussole; il est égal à la somme des Angles que chaque Prolongement fait avec l'aiguille aimantée.

Emplacement.

30. Placez les Batteries à 12 ou 15 toises en avant des Parallèles (1). Joignez les Batteries à la Parallèle par des Boyaux de Communication aboutissant à chacune des extrémités d'une Batterie; défilez ces deux Boyaux avec soin. (Quelquefois on se contente de ne faire qu'un Boyau.)

31. On peut placer ces mêmes Batteries dans la Parallèle même, et pendant qu'on les construit, pratiquer en arrière une espèce de demi-Parallèle pour laisser une libre communication aux troupes de service, et ne pas gêner celles de l'Artillerie. Il faut que la demi-Parallèle n'avoisine point trop la Batterie, et qu'il reste entre elles assez d'espace pour établir les petits magasins à poudre qu'on éloigne de 6 à 7 toises de l'épaulement. En prenant cette position, on peut travailler aux Batteries dès la pointe du jour qui suit la nuit où l'on a ouvert la Parallèle, quand même celle-ci ne serait pas perfectionnée; par ce moyen, on peut tirer 24 heures plutôt; employer 12 heures de moins à la construction de la Batterie, et moins exposer les troupes destinées au service de l'Artillerie... Mais la Parallèle est interrompue; sa construction, à cause des demi-Parallèles, en devient plus longue, et elle se trouve par-là moins en état de résister, dès la première nuit, aux sorties des Assiégés.

Si l'on fait les Batteries dans les Parallèles, il faut avoir soin de ne pas trop s'enfoncer, de s'élever même, s'il le faut, pour bien découvrir l'objet, et d'affermir le terrain où doivent être les Plate-formes, si ce terrain était mouvant.

32. Toutes les fois que la position de l'objet à battre et la situation de l'emplacement de la Batterie permettront de l'enterrer jusqu'à la genouillère, il faut profiter de cet avantage, qui réunit le double mérite de procurer une construction plus solide et plus promptement faite.

---

(1) Du Pujet dit... Que les Batteries portées en avant masquent le feu des Troupes: elles ne masquent que le feu de la partie de la Parallèle qui est en arrière; et les deux boyaux étant construits comme la Parallèle, remplaceront et au-delà cette perte de feu... Qu'elles embarrassent les manœuvres qu'il y aurait à faire contre les Sorties; cela peut être... Qu'elles sont cause que la Tranchée devient l'égoût d'une quantité de bombes et de boulets qui auraient passé sans faire aucun mal: cet inconvénient subsiste pour les demi ou bouts de Parallèles qu'on fait en arrière, en plaçant les Batteries dans la Parallele (31)....Qu'elles sont moins protégées : il se trompe, puisque les Parallèles servent de flancs aux Batteries qui forment comme des redans en avant d'elles.

Construction.

33. Le *Côté intérieur* de la Batterie est le côté de l'épaulement où doivent être les Bouches à feu.

34. Le *Côté extérieur* de la Batterie est le côté de l'épaulement qui est vers l'ennemi, et qui est parallèle au côté intérieur.

35. C'est le Capitaine ou le plus ancien Officier des divisions d'Officiers qu'on a formées en entrant en campagne, qui est chargé du Tracé et de la Construction d'une Batterie.

36. Comme c'est ordinairement la nuit qu'on fait le Tracé d'une Batterie, et qu'on est à découvert, il faut se munir d'une lanterne sourde pour se reconnaître dans les opérations, et ne pas se faire voir. Il est utile encore d'avoir quelque instrument propre à tracer vite, et sans tâtonnement, des perpendiculaires sur le terrain : une équerre de corde est un des plus commodes.

37. *Tracé de la Batterie.* Pour le nombre des Travailleurs (1), des Outils, etc., nécessaires, *voyez* pag. 844 et suivantes.

Pour les dimensions de la Batterie, *voyez* pag. 851.

Le Tracé se fait avec de la mèche, et mieux encore avec des fascines, qu'on met le long de la mèche, pour forcer les Travailleurs à le suivre.

C'est à l'entrée de la nuit qu'on commence la construction d'une Batterie : elle doit être finie en 36 heures.

38. (1re *nuit*, 1ers *Travailleurs*). La position de la Batterie étant déterminée et reconnue (23 et 27), conduisez le détachement qui doit la construire dans la partie de la tranchée ou de la Parallèle le plus à portée de cette position, où il doit rester en ordre et en silence jusqu'à ce que l'Officier qui commande leur ordonne d'avancer.

39. Prenez une partie des Officiers de la division avec quelques Canonniers portant la mèche, les cordeaux, 2 pioches, 2 masses.

40. Reconnaissez le prolongement sur lequel vous devez établir votre Batterie (27), et le point marqué pour sa distance; élevez une perpendiculaire sur le prolongement à ce point, ce sera l'alignement du côté intérieur de la Batterie. A 2 toises 3 pieds de ce point, doit commencer le côté intérieur; fixez la longueur qu'il doit avoir relativement au nombre de Pièces; élevez des perpendiculaires aux extrémités de ce côté intérieur, vers la Place, sur lesquelles vous marquerez l'épaisseur de l'Epaulement, la largeur de la Berme, celle du Fossé; les alignemens passant par ces points donneront le Tracé de l'Epaulement, de la Berme et du Fossé.

41. On commence à tracer le côté intérieur de la Batterie, parce que, de sa position bien prise, dépend la justesse du Tir. Si on commençait à tracer le fossé, on risquerait, par les erreurs des opérations suivantes, de tracer

(1) Si le dépôt des Saucissons, etc., n'est pas très à portée de la Batterie, prenez 20 Travailleurs par Pièce, au lieu de 12.

un côté intérieur oblique au Prolongement : au lieu que, dans le Tracé de la berme et du fossé, les erreurs qu'on peut commettre ne sont d'aucune conséquence. D'ailleurs, en traçant le premier le côté intérieur, on choisit mieux le terrain que doivent occuper les Pièces ; ce terrain, pour diminuer le travail, doit être ferme et uni.

42. On a fixé le point où doit commencer l'épaulement de la Batterie, à 2 toises 3 pieds du Prolongement, parce que la première Pièce devant être placée à 9 pieds (80) du commencement de l'épaulement, aura, par cette construction, sa ligne de Tir parallèle au côté intérieur du parapet de la Face qu'on doit battre, à la distance d'une toise au plus de ce côté intérieur.

43. Le Tracé des Batteries directes, d'écharpe et de revers, est absolument le même, le côté intérieur une fois déterminé pour sa position (23 : 2°, 3°, 4°), et sa longueur (40). Tout ce qui suit pour la construction d'une Batterie d'enfilade leur est aussi absolument commun; s'il doit y avoir quelques différences dans les détails, on en fera mention.

44. Si on n'a pu éviter, en traçant la Batterie, qu'elle ne soit prise en rouage par quelque ouvrage de la Place, tracez de suite à l'extrémité de la Batterie, une traverse ou épaulement qui l'en garantisse ; donnez-lui 3 toises 3 pieds d'épaisseur dans le bas, travaillez à cet épaulement en même temps qu'à celui de la Batterie, en observant les mêmes talus pour son revêtement, et tels qu'ils seront prescrits ci-après.

45. L'Officier qui trace la Batterie doit avoir prévu la nécessité de s'épauler contre les feux en rouage, lorsqu'il a fait la première reconnaissance de l'emplacement de la Batterie, et avoir demandé en conséquence un plus grand nombre de Travailleurs, d'Outils, etc.

46. Le Tracé fini, faites venir le reste du détachement qui est resté dans la Parallèle ou dans la Tranchée (38).

47. *Dispositions des Travailleurs et des Canonniers.* (La disposition des hommes du détachement, pour la construction d'une Batterie d'un nombre quelconque de Pièces, se fera semblablement à celle qu'on va donner aux Travailleurs de l'épaulement pour une seule).

Des 12 Travailleurs de la ligne, 6 creuseront le fossé, et jetteront les terres sur la berme ; 3, sur la berme, les jetteront dans le Coffre ; et 3, sur le Coffre, égaliseront et dameront ces terres.

48. Les 6 Hommes dans le fossé se placeront à 3 pieds les uns des autres... Si vous imaginez la longueur du fossé divisée en 6 rectangles de 3 pieds de large et de 2 toises de longueur, chaque rectangle sera la tâche d'un Travailleur ; et si alternativement 3 commencent à creuser leur rectangle vers la berme, et les 3 autres vers le milieu, en s'éloignant tous du Coffre, par exemple, les Travailleurs seront disposés le plus commodément, pour arracher et jeter les terres. On sent que la nuit, et sous le feu de la Place, cet ordre d'arrangement sera difficile à observer à la rigueur ; mais si on accoutumait les Soldats à cet ordre, en paix, ils s'en écarteraient moins en guerre ; et quoi qu'il en soit, il faut se rapprocher d'un ordre quelconque pour ne pas augmenter, par la confusion et le murmure des Travailleurs, les retards multipliés que tant d'accidens inévitables apportent à l'ouvrage.

49. Les 3 Hommes sur la berme seront en file, à 6 pieds l'un de l'autre.

50. Les 3 Hommes sur le Coffre seront à 6 pieds l'un de l'autre.

51. Commencez à amonceler les terres du Coffre vers le côté intérieur, qu'on appelle Derrière de la Batterie, pour qu'on puisse travailler avec moins de danger, et le plutôt possible, au revêtement.

52. Les 11 Canonniers s'occuperont d'abord à égaliser et raffermir, avec la dame, le terrain dans l'intérieur de la Batterie, surtout dans les endroits que doivent occuper les Pièces; puis ils ramasseront et jetteront dans le Coffre les terres les plus à portée. Quand il y en aura dans le Coffre de quoi en couvrir toute sa surface, à 1 ou 2 pieds de hauteur, ils commenceront le Revêtement ou Chemise de la Batterie.

53. 3 Canonniers travailleront au Revêtement des côtés du Coffre.

54. 5 Canonniers travailleront au Revêtement du côté intérieur du Coffre.

55. 3 Canonniers soutiendront les terres du devant de la Batterie par un rang de gabions inclinés en arrière d'1 pied : puis ils travailleront aux embrasures; et en attendant, aideront les autres, ou jetteront des terres dans le Coffre, en aplanissant les petits monticules d'alentour.

56. S'il n'y a que 12 Travailleurs de la Ligne par Pièce (37), les Canonniers, quelque temps avant de commencer leur Revêtement, iront, conduits par un Sergent et par un Officier, chercher les Saucissons qui leur sont nécessaires pour commencer cet ouvrage; en attendant que les Travailleurs de jour leur apportent le restant qu'il leur faut pour les travaux de la journée, et que les Travailleurs et les Canonniers qui viendront à l'entrée de la nuit, achèvent d'apporter le reste des matériaux...... 4 Hommes suffisent pour porter un Saucisson de 18 à 20 pieds de longueur et d'1 pied de diamètre.

57. S'il y a plus de 12 Travailleurs (37), le surplus, avec ou sans les Canonniers, ira chercher les Saucissons dont on vient de parler dans l'article précédent.

58. Les Boyaux de communication de la Batterie à la Parallèle se font avec d'autres Travailleurs que ceux de la Batterie. Un des Officiers de la division les fera construire en même temps que la Batterie. Ils doivent avoir 12 pieds de large, avec un parapet comme la Tranchée; et il faut qu'ils soient achevés dès la première nuit.

59. Comme dans l'arrangement des Travailleurs de la Batterie, il y en a qui sont plus fatigués et plus exposés, on les fera passer tour-à-tour, et rester le même temps, aux endroits pénibles et dangereux.

60. Les Officiers doivent être par-tout où il sera nécessaire pour faire exécuter les ordres du Commandant, diriger, hâter le travail, et encourager le Soldat, en s'exposant aux mêmes dangers qu'il court.

61. Le solide de la Batterie de Siège, pour une Pièce, est en nombre

fond de 2100 PPP (1); celui de l'embrasure de 300 PPP : il reste donc 1800 pieds cubes à tirer du fossé. Un homme, en 8 heures, doit arracher et placer 50 pieds cubes; ainsi les 12 Travailleurs placeront, en 8 heures, $\frac{1}{3}$ des terres de l'épaulement de la Batterie. D'ailleurs, les Canonniers en ayant amassé de leur côté, on pourra commencer le revêtement à la pointe du jour au plus tard.

62. On relève les Tirailleurs de la ligne aux Batteries, toutes les 12 heures, et les Canonniers toutes les 24 heures.... Ne laissez partir les uns et les autres qu'après que ceux qui les releveront seront arrivés, pour ne pas ralentir l'ouvrage.

63. 2 Heures avant que les Travailleurs ou Canonniers soient relevés, un Officier partira de la Batterie pour aller au dépôt recevoir ceux qui doivent les remplacer, et il leur fera prendre les Saucissons et autres objets, suivant l'ordre qu'il en aura reçu du Commandant de la Batterie. Il fera aussi la demande des Travailleurs extraordinaires, pour ce moment, ou pour le soir, s'il en est besoin.

64. *(Premier jour, seconds Travailleurs.)* Les Travailleurs de jour continueront à épaissir l'épaulement, comme ont fait les autres; s'ils sont trop exposés, ils ne feront que jeter les terres sur la berme; et ceux qui étaient sur la berme et sur le Coffre, en chercheront dans l'intérieur de la Batterie, aux endroits abrités du feu de l'ennemi, pour les jeter dans ce Coffre; ou enfin ils iront chercher les bois pour les Plate-formes (10).

65. *Revêtement de la Batterie.* Faites une rigole de 10 à 12 pouces de large le long du côté intérieur, en dedans du Tracé, si vous avez pris les dimensions prescrites (40); et en dehors, si vous n'avez pris que 20 pieds pour la largeur du Coffre. Si vous avez des Saucissons de 10 pouces de diamètre, faites la rigole de 6 pouces de profondeur; si les Saucissons sont de 12 pouces de diamètre, ne donnez de profondeur à cette rigole que 4 pou. Mettez de niveau le fond de la rigole; et si on est forcé par une pente trop forte, dans le local de la Batterie, de tomber dans l'inconvénient de faire des ressauts, mettez au moins de niveau les parties de la rigole qui correspondent à l'emplacement de chaque Pièce.

66. L'inégalité de profondeur qu'on donne à la rigole provient de la différente épaisseur des Saucissons, dont 4 de 12 pouces de diamètre, ou 5 de 10 pouces doivent faire la hauteur de la genouillère, qui est de 3 pieds 8 pouces.

67. 1er *Saucisson du 1er rang...* Sciez à 1 pied du bout, entre deux harts, un Saucisson perpendiculairement à son axe (ce qu'on appelle le scier carrément); placez-le dans la rigole ci-devant creusée et nivelée, les nœuds des

(1) Un homme, dans un terrain ordinaire, peut enlever 7 PPP par heure. (*Encyclopedie.*).

Du Pre dit 6 PPP.

Bezout dit 4 PPP.

Les Ingénieurs, dans l'Ouvrage contre la *Fortification perpendiculaire*, disent qu'un homme peut arracher et placer sur une brouette 2 toises cubes par jour, ce qui fait 432 PPP, qui divisés par 10 heures de travail, font 43 PPP par heure. A cause des dangers et de l'élévation où il faut jeter la terre, si on réduit cette estimation au quart, elle sera encore au-dessus de celle que j'ai suivie, qui paraît la plus juste

harts en dedans du Coffre. (Pour tous les Saucissons qu'on place, il faudra observer de mettre les nœuds des harts en dedans du Coffre : l'ouvrage est plus solide et mieux paré.) Le bout scié au point où commence l'épaulement, piquetez ce Saucisson, c'est-à-dire fixez-le par 6 ou 7 piquets de 2 pouc. de diamètre à la tête, et de 2 pieds 6 pouces de longueur, qui, également espacés, le traversent dans son milieu. Il faut qu'ils soient verticaux (1), placés à égale distance de deux harts pour les moins fatiguer, et que leur tête soit perdue d'1 pouce dans le Saucisson. Ne mettez les 2 derniers piquets du côté qui n'est pas scié, que lorsqu'on aura placé le second Saucisson du même rang.

68. Revêtez aussitôt le Côté de la Batterie adjacent à ce Saucisson. Pour cela, à un pied du bout, sciez carrément (67) un Saucisson ; creusez une rigole pareille à la précédente, en dehors du tracé, couchez-y le Saucisson, le bout scié appuyant contre le Saucisson déjà placé, dont il doit être couvert en entier, sans en être dépassé. Piquetez ce Saucisson, comme l'a été le précédent, avec 6 à 7 piquets.

69. Le Revêtement des Côtés de la Batterie peut se continuer sans interruption. Après avoir placé le premier Saucisson d'un Côté, remplissez de terre le derrière de ce Saucisson, et damez bien ; après quoi, on peut mettre le second du même Côté, parce qu'on le fait porter sur le premier Saucisson (67) déjà placé du Côté intérieur. Observez de donner à ce second Saucisson le talus qu'il doit avoir pour que la Batterie ait celui des $\frac{1}{3}$ de sa hauteur : ce qui fait 3 pouces par Saucisson, s'ils ont 10 pouces de diamètre, et 4 pouces, s'ils ont 1 pied. Observez encore de reculer ce Saucisson, dans le sens de sa longueur, vers le fossé, de 3 à 4 pouces du devant du premier Saucisson du Côté intérieur, pour qu'on puisse donner à cet endroit le talus prescrit à la Chemise de la Batterie.

70. Ce second Saucisson, ainsi que tous les autres qu'on emploiera au revêtement des Côtés de la Batterie, doivent être coupés carrément à un bout, et ce bout est celui qu'on place touchant les Saucissons qui revêtent le Côté intérieur de la Batterie. On le piquette, comme le précédent, et on dame bien exactement la terre qu'on met derrière lui.

71. Ces 2 Saucissons du premier Côté de la Batterie, placés, piquetés, et la terre en arrière bien damée, le premier rang de Saucissons du Côté intérieur sera fini, et les 3 mêmes Canonniers qui viennent de placer 2 Saucissons au premier Côté, iront en placer 2 de même au second.

72. Les 3 mêmes Canonniers finiront ainsi le revêtement des Côtés de l'épaulement, en plaçant alternativement 2 Saucissons d'un Côté, puis 2 de l'autre, et en suivant tout ce que nous avons prescrit pour les 2 premiers, soit pour les scier, soit pour le talus du devant et du Côté, soit pour les terres qu'on met et affermit derrière eux, soit pour leur entrelacement.

73. *Second Saucisson du premier rang.* Le premier Saucisson du premier rang du Côté intérieur est placé, ses piquets sont enfoncés, excepté les 2 derniers, du Côté non scié (67)...... Élevez le premier Saucisson du Côté non scié, en plaçant sous lui, à un pied du bout, une masse, etc. Un

---

(1) Un Canonnier les maintient verticaux en les poussant ou les tirant à soi avec une pioche, lorsqu'on les enfonce à coups de masse.

Canonnier s'assied sur le Saucisson, un peu en arrière de la masse, faisant face au bout non scié, une jambe sur le Coffre, l'autre dans l'intérieur de la Batterie; 4 Canonniers prennent le second Saucisson, l'apportent dans la rigole, à la suite du premier, puis faisant face au Canonnier assis et tenant ce second Saucisson entre les jambes, ils le soulèvent vis-à-vis la tête du premier porté sur la masse, lui donnent 2 ou 3 balancemens en s'alignant bien à ce premier Saucisson; et au balancement convenu entre eux, ils font effort ensemble pour enfoncer la tête du second dans celle du premier. On appelle cette opération *larder les Saucissons*. Pour qu'ils soient bien lardés, il faut que l'un ne dépasse pas l'autre en aucun sens. S'ils sont mal lardés, on arrache le second Saucisson, et on recommence à le larder. Pour le faire avec succès, il faut que le Canonnier, assis sur la tête du premier, avertisse les autres, s'ils donnent à droite ou à gauche dans leurs balancemens préliminaires, et que les 3 Canonniers qui sont derrière celui placé le plus près de la tête du second Saucisson, obéissent bien à la direction qu'il donne : car c'est à lui à diriger, et c'est de son adresse, non contrariée par les faux mouvemens des autres, que dépend le bien larder..

74. Le second Saucisson placé, achevez de piqueter le premier, et posez comme dans celui-ci les piquets du second, hors les 2 derniers, s'il y en a un troisième à placer.

Remplissez de terre le creux derrière le Saucisson, et damez-la bien exactement pour qu'il soit bien affermi.

75. 3° *Saucisson du 1er rang, etc.* Le troisième Saucisson, et tous les autres du premier rang, se placent de même que le second : on scie carrément la tête du dernier, du côté où finit la Batterie, de façon qu'il recouvre précisément le profil du Saucisson correspondant qui revêt le côté du Coffre. On garnit aussi, de même avec de la terre bien damée, le derrière de tous les Saucissons, à mesure qu'ils sont achevés de piqueter.

76. *Second rang de Saucissons.* Placez le second rang de Saucissons comme le premier. Observez seulement : 1° que le premier et le dernier Saucissons se coupent carrément pour atteindre au juste les Saucissons correspondans des côtés du Coffre, qui doivent couvrir leur profil (71)........ 2° De donner à ce second rang le talus qu'il doit avoir, qui est de 3 pouces, si les Saucissons ont 10 pouces de diamètre, et de 4 s'ils ont 1 pied (1). 3° De faire que les joints des Saucissons de ce rang ne soient pas en dessus des joints de ceux du premier rang, ce qui ôterait de la solidité à la Chemise de la Batterie; il faudra donc, si le 1er Saucisson du premier rang a 18 pieds de longueur, commencer à employer au second rang un Saucisson de 9 à 12 pieds, etc. 4° Que les piquets soient placés bien verticalement, traversant le milieu du Saucisson de ce second rang, entrant dans le Saucisson du rang de dessous, un peu en-delà de son milieu (on est supposé faire face à la Batterie), et de là, se perdant dans la terre, car si les piquets traversaient seulement les Saucissons par leur milieu, en suivant le talus de Batterie, il arriverait que la Chemise se détacherait des terres tout d'une pièce.

(1) Les inégalités extérieures des Saucissons rendant un peu arbitraire la façon de prendre ce talus en détail; pour plus de promptitude et d'uniformité, on a une fausse équerre qui donne au juste le talus de la Batterie, et qu'on ne fait que présenter au devant du Revêtement, pour donner aux Saucissons le vrai talus qu'ils doivent avoir.

77. 3ᵉ *rang, etc.* Les autres rangs de Saucissons, jusqu'à ce que la genouillère soit finie, se font de même que le second rang. On a déjà observé (71) que les Saucissons extrêmes du 3ᵉ rang et autres rangs impairs de la Chemise portaient sur les Saucissons du rang inférieur des Côtés de la Batterie, sans nuire au talus de ces Côtés; et que les Saucissons extrêmes du second rang et autres rangs pairs de la chemise s'appuyaient contre le derrière des Saucissons correspondans des mêmes Côtés de la Batterie, dont ils ne doivent pas gêner le talus.

78. Observez, dans le plus haut rang de la genouillère, qu'il n'y ait point de joints de Saucissons aux endroits où doivent être les ouvertures des embrasures; ces ouvertures seront placées à 9 pieds des extrémités de la Batterie; et à 18 pieds de distance entre elles.

79. Si les piquets étaient mauvais, si les terres étaient légères, et avaient beaucoup de poussée; si on craignait enfin que la Chemise de la Batterie ne fût pas solide, la genouillère finie, on pourrait mettre des *Harts de retraite* pour consolider cette Chemise. A cet effet, au milieu de chaque Merlon (5), plantez dans le Saucisson supérieur, comme à l'ordinaire, un piquet de choix : puis embrassez ce piquet au-dessous du Saucisson par une très-forte Hart, et arrêtez-la en la tendant le plus possible à un piquet solide planté à quelques pieds dans l'intérieur du Coffre, en sorte que la Hart ait une direction perpendiculaire au Saucisson.

80. Le Capitaine marque le milieu de l'ouverture de toutes les Embrasures, avec de petits piquets; la première et la dernière sont à 9 pieds des extrémités respectives de l'épaulement, les autres sont éloignées de celles-ci, et entre elles, de 18 pieds.

81. Le Capitaine marque, avec des piquets plantés à 10 pouces à droite et à gauche des précédens, l'ouverture de l'embrasure, qui doit être de 20 pouces.

82. *Revêtemens des Merlons.* Continuez de placer les 3 ou 4 Saucissons (suivant qu'ils ont 1 pied ou 10 pouces de diamètre), qui composent le Revêtement des Merlons. Observez de leur donner le même talus qu'à la genouillère, et de les couper bien carrément aux deux bouts, afin de conserver à l'Ouverture de l'Embrasure la même dimension de 20 pouces dans toute sa hauteur. Il faut que les coupes des bouts des Saucissons posés se trouvent toutes dans un même plan vertical.

83. Au-dessus de chaque Embrasure, mettez un bout de Saucisson de 4 à 5 pieds de longueur, arrêté par des piquets, et portant sur les Saucissons du rang supérieur des Merlons; ce bout de Saucisson raffermit ceux des Merlons, en les liant par le haut, et pare toujours quelques coups de fusils aux Canonniers pointeurs.

Ce travail doit être fini au commencement de la seconde nuit.

84. Durant ce travail, le Capitaine trace les *Directrices* (7) des Embrasures, en plantant un piquet sur le côté extérieur de la Batterie, dans l'alignement du piquet du milieu de l'ouverture intérieure de l'Embrasure (80) et de l'objet à battre.

85. Comme la Directrice est nécessaire à la construction des Plate-formes, pour ne pas perdre sa direction, on la fixe dans l'intérieur de la Batterie, par 2 ou 3 bons piquets enfoncés presque au niveau du terrain.

86. S'il fait nuit, ou qu'on ne puisse viser à l'objet, ce qui est le moyen le plus sûr et le plus expéditif pour tracer les Directrices des Embrasures, on en viendra aisément à bout, connaissant la distance où l'on est de l'objet à battre.

Dans les Batteries à ricochet sur des prolongemens de faces, par exemple, les 2 premières Embrasures sont directes, et les autres s'alignent sur le milieu de la face qu'on bat.

87. Dans les Batteries de revers ou d'écharpe, la première Directrice oblique déterminée, si on ne peut viser à l'objet même, on tracera les autres Directrices par le moyen des triangles semblables.

On peut, si le Revêtement des Merlons est achevé, occuper les Canonniers à l'établissement des Plate-formes (64).

88. (2ᵉ *nuit*, 3ᵉˢ *Travailleurs.*) Les Travailleurs de la seconde nuit doivent apporter le reste des Saucissons (56, 63), 8 Gâbions remplis de fascines par embrasure, et les autres matériaux nécessaires (37).

89. A leur arrivée, les uns jettent dans le Coffre les terres amassées sur la berme ou à l'entour de la Batterie; d'autres en amassent, s'il en faut encore.

90. On applanit l'intérieur de la Batterie pour les Plate-formes; on fait les petits magasins à Poudre (129); on prépare le chemin par où l'on doit conduire, cette seconde nuit, les Pièces et les Munitions.

91. Les Canonniers font les Joues des Embrasures, et construisent les Plate-formes.

92. *Joues d'Embrasures.* Lorsque la Directrice est perpendiculaire, prenez de son extrémité, sur le côté extérieur de la Batterie, 4 pieds 6 pouc. à droite et à gauche; ces points, fixés par des piquets, déterminent l'ouverture extérieure de l'Embrasure, et les lignes qu'on imagine tirées de ces piquets aux extrémités respectives de l'ouverture intérieure de l'Embrasure, en fixent la grandeur et l'alignement des joues.

93. Une longue expérience a prouvé que c'était les dimensions ci-devant prescrites (81, 92) que devait avoir une Embrasure pour n'être pas dégradée aisément par le souffle enflammé du Canon, et qu'elle laissait assez de solidité aux Merlons qui la forment, pour résister le temps nécessaire au feu de la Place.

C'est donc de cette forme d'Embrasure qu'on doit se rapprocher dans la construction des Embrasures-obliques, c'est-à-dire qu'il faudra les proportionner de façon que le Canon placé dans l'Embrasure oblique, tel qu'il doit être pour tirer, ait sa bouche éloignée des joues autant qu'il l'aurait si l'Embrasure était directe.

94. L'ouverture extérieure déterminée dans les Embrasures directes (92), il faut, pour la construction de leurs joues, se couvrir du feu de la Place, en faisant ce qu'on appelle un *Masque* vis-à-vis l'ouverture extérieure des Embrasures.

95. Pour faire ce Masque : sur la berme, à droite et à gauche de la Directrice, placez debout 6 des 8 Gabions qu'on a apportés (88) : mettez les 2 autres devant la jonction des deux Gabions extrêmes de chaque bout. Si ces Gabions ne sont pas bien pleins de Fascines (on les place debout devant le

Gabion), achevez de les remplir avec la terre qui occupe à-peu-près la capacité qu'il faut donner à l'Embrasure, en se tenant de niveau avec le bas de l'ouverture intérieure qui est déterminée. Amoncelez aussi une partie de cette terre devant la ligne de Gabions intérieurement, et rejetez le surplus à droite et à gauche sur les Merlons.

96. Au lieu de ce Masque, on se contente quelquefois de laisser un massif de terre vers le milieu de l'ouverture extérieure de l'Embrasure, et sur la berme, en ne creusant qu'une rigole, suivant l'alignement des joues, capable de recevoir un Saucisson; mais cette méthode met à la gêne dans la construction des Joues : la terre empêche de placer aisément les Saucissons dans les Embrasures directes, de tracer commodément les Embrasures obliques (97), et elle garantit moins bien du feu de l'ennemi, surtout si elle est sablonneuse. Ce massif est même dangereux lorsqu'il est mélangé de cailloux.

Le travail qu'on fait pour ouvrir les Embrasures s'appelle *Dégorgement des Embrasures.*

Quand la Batterie est achevée, on renverse le Masque ou le massif dans le fossé; les premiers coups de Canon qu'on tire en épargnent la peine, si l'on veut.

97. Si la Directrice est oblique, et que l'Embrasure voisine soit directe, on peut tracer l'alignement des joues, comme on vient de le faire, en prenant 4 pieds 6 pouces à droite et à gauche de la Directrice, quoique oblique sur le côté extérieur, et s'aligner de ces points aux extrémités de l'ouverture intérieure de l'Embrasure (92). Cette Embrasure, à cause de l'obliquité de sa Directrice, se trouvera un peu plus serrée que l'Embrasure directe : mais cette différence est si peu de chose, qu'elle ne vaut pas la peine d'allonger le Tracé, pour corriger le petit défaut qui en résulte.

Si l'Embrasure est très-oblique, en suivant le Tracé précédent, on tomberait dans l'inconvénient d'avoir une Embrasure trop serrée, et dont les joues trop rapprochées seraient promptement détruites par le souffle du Canon. Pour obvier à cet inconvénient, suivez ce qu'on a dit n° 93; et pour y parvenir, prenez sur la Directrice oblique de l'Embrasure, à commencer de son ouverture intérieure, 18 pieds, longueur de la Directrice perpendiculaire; retranchez-en du côté extérieur de la Batterie, la quantité dont le Canon est plus éloigné de la Chemise, quand il est placé tel qu'il doit l'être dans cette Embrasure oblique, que lorsqu'il l'est dans l'Embrasure directe (98) : de ce point, tirez à droite et à gauche des perpendiculaires de 4 pieds 6 pouces; leurs extrémités, avec l'extrémité respective de l'ouverture intérieure de l'Embrasure, détermineront l'alignement des joues.

On voit que, par ce moyen, l'Embrasure oblique, depuis les perpendiculaires qui déterminent l'écartement des joues, jusqu'à l'ouverture intérieure, est, à très-peu de chose près, égale à une Embrasure directe; et que, par conséquent, les joues ont l'éloignement convenable de la bouche du Canon.

98. Pour trouver la quantité dont le Canon est plus éloigné de la Chemise dans l'Embrasure oblique, que dans l'Embrasure directe, il faut observer que le Canon placé dans l'Embrasure doit être sur l'alignement de la Directrice, ayant ses roues appuyées contre une pièce de bois de 8 pieds de longueur, qu'on appelle Heurtoir (13), perpendiculaire à la Directrice qui doit le partager également. Dans l'Embrasure directe, ce Heurtoir tou-

che de toute sa longueur l'épaulement; dans l'Embrasure oblique, il ne le touche qu'à un bout.

On peut mécaniquement trouver la distance du milieu du Heurtoir à la Batterie, en le plaçant tel qu'il doit être, et la mesurant. Cette distance est évidemment et précisément la quantité dont le Canon est plus éloigné de la Chemise dans l'Embrasure oblique que dans l'Embrasure directe; et c'est cette distance qu'on voulait déterminer.

Si on veut trouver géométriquement cette même quantité, on verra sans peine que la Directrice oblique, la Directrice perpendiculaire, avec la partie du côté extérieur de la Batterie comprise entre elles, forment un triangle rectangle dont les trois côtés sont connus; et que le Heurtoir étant placé, sa moitié, la partie de la Directrice oblique comprise entre lui et la Chemise, enfin la portion du côté intérieur de la Batterie comprise entre elles, forment un triangle rectangle semblable au premier (car l'angle aigu formé par le côté intérieur et le Heurtoir a ses côtés perpendiculaires à ceux de l'angle formé par les deux Directrices). Le côté, qui est le demi-Heurtoir, étant connu dans le second triangle, on connaît aisément la partie de la Directrice oblique comprise entre le Heurtoir et la Chemise, autre côté du second triangle, qui est la distance qu'on cherche.

99. On voit, par le Tracé de l'Embrasure, qu'elle affaiblit d'autant plus l'épaulement, qu'elle a un plus grand degré d'obliquité. C'est un des plus grands défauts de cette espèce d'Embrasure.

100. L'alignement des joues étant fixé par des piquets, posez le premier Saucisson de chaque joue; qu'ils assurent leur alignement, coupez-les carrément du côté où ils aboutissent au côté intérieur où ils doivent se raccorder avec les Saucissons des Merlons; donnez-leur la pente nécessaire, suivant celle que le fond de l'Embrasure doit avoir. Celle-ci doit être du côté intérieur à l'extérieur, lorsque le tir doit plonger, c'est l'inverse quand ou tire sur un objet élevé. Ce talus est variable suivant la position des objets; on le règle sur le principe de bien découvrir son but, en se couvrant le plus possible du feu de l'ennemi. D'où il suit que quelquefois, pour poser le premier Saucisson de chaque joue, il faudra faire une rigole pour l'enterrer dans la totalité ou dans une partie de sa longueur. Piquetez solidement ces premiers Saucissons, et damez la terre derrière eux.

Dans les Batteries qu'on fait dans les Écoles, on donne au fond de l'Embrasure deux pouces par toise pour son talus de l'intérieur à l'extérieur.

Placez le restant des Saucissons de chaque joue en sorte qu'ils posent verticalement et totalement les uns sur les autres, à l'entrée de l'Embrasure, en se raccordant bien avec les Saucissons des Merlons, sans les déborder ni être débordés par eux, et que de là ils se dégagent peu-à-pen, jusqu'à ce que l'autre extrémité de chacun cesse de s'appuyer sur celui qui est immédiatement dessous. Piquetez ces Saucissons, comme les autres, à mesure qu'on les place, et damez avec soin la terre derrière chacun d'eux, avant d'en poser un autre au-dessus.

On peut, par le moyen d'un piquet fort et bien droit planté à droite et à gauche de l'ouverture intérieure de l'Embrasure, et à la distance de l'épaisseur des Saucissons, contenir mieux, dans leur position verticale, les Saucissons des joues.

101. *Dans les Batteries à ricochet* (conférences du Régiment d'Auxonne), Vauban, Mouy et du Puget, élèvent la genouillère jusqu'à 5 pieds, ne mettent que deux Saucissons aux joues, et donnent aux Embrasures 4 à 5 pouces de pente de l'extérieur à l'intérieur. D'autres pensent qu'on peut se

dispenser de faire des Embrasures, et n'observent que la pente de l'extérieur à l'intérieur de l'épaulement de la Batterie. Cette pente doit être proportionnée a l'angle sons lequel on doit tirer.

Supposons une Batterie à ricochet, dont le Coffre ait 18 pieds d'épaisseur, la hauteur extérieure de l'Epaulement 7 pieds, et que l'inclinaison de sa pente soit de 6°, angle sons lequel on doit tirer, on trouvera, par la Trigonométrie, que la hauteur intérieure sera d'environ 5 pieds 1 pouce, et qu'il faut que la bouche d'une Pièce de 24, pointée à 6°, en soit éloignée de 4 pieds 2 pouces 8 lignes, pour que le boulet passe 6 pouces au-dessus de l'épaulement. En donnant plus de degrés, on pourra rapprocher davantage la Pièce, et il faudra l'éloigner si l'on en donne moins.

Etablissement des Plate-formes (10).

Pour la dimension et la quantité des Objets nécessaires à la construction des Plate-formes.

Voyez page 847 et suivantes.

102. Applauissez, égalisez et damez le terrain de l'intérieur de la Batterie, dans la partie que doivent occuper les Plate-formes. Si ce terrain est par ressauts, qu'on ne puisse réduire au même plan sans un long travail, applanissez-le partiellement par étages; et par le moyen de terres rapportées, mêlées de Fascines, de Saucissons, procurez-vous, pour chaque Plate-forme, un sol plan et bien affermi de 15 pieds de longueur sur 10 de large contre la Batterie Abaissez ou rehaussez le sol, en sorte que contre la Chemise de la Batterie, il soit environ à 3 pieds 8 pouces du bord de l'ouverture intérieure de l'Embrasure.

103. *Position des Gîtes*. Sur l'alignement de la Directrice de l'Embrasure, dans le sol qu'on vient d'applauir, à commencer de la Batterie, creusez une rigole, donnez-lui 15 à 16 pieds de longueur, 7 à 8 pouces de largeur, 5 pouces de profondeur vers l'épaulement, et diminuez insensiblement cette profondeur en allant à l'autre bout, jusqu'à la rendre nulle en finissant de la creuser. A droite et à gauche de celle-ci, faites une rigole pareille, en sorte que leur milieu soit a 2 pieds 6 pouces de distance de celui de la première. Raffermissez le fond des rigoles en le damant, surtout si ce sont des terres rapportées.

104. Posez le premier Gîte dans la rigole du milieu et dans le plan vertical qu'on imagine passer par la Directrice de l'Embrasure, en sorte que ce plan le divise en deux dans sa longueur. Pour cela, présentez un fil à plomb sur plusieurs points de l'alignement de la Directrice déterminée, et faites répondre à ce fil le milieu du Gîte. Placez le bout de ce Gîte, qui est contre la Batterie et qui doit toucher le Saucisson, en sorte que son bord supérieur soit à 3 pieds 8 pouces (66) du commencement de l'ouverture de l'Embrasure, et que tout le plan supérieur du Gîte n'incline d'aucun côté dans sa largeur.

105. Si la Batterie est à ricochet, le Gîte doit être de niveau dans sa longueur.

106. Si la Batterie est de plein-fouet, si on tire à la plus forte charge de guerre, donnez au Gîte un talus de 3 pouces par toise; et comme on ne tire pas toujours à la plus forte charge, (114) 6 pouces de talus suffiront pour le Gîte qui a 14 pieds de longueur.

107. Prenez en conséquence un morceau de bois de 6 pouces de longueur, mettez-le debout à l'extrémité du Gîte qui est vers l'épaulement, placez un niveau de maçon sur une régle, que vous ferez porter sur ce morceau de bois et sur l'autre extrémité du Gîte, que vous hausserez ou baisserez jusqu'à ce que le fil à plomb du niveau soit dans sa rainure.

108. Dans les Batteries des Ecoles d'instruction où on ne tire qu'au quart du poids du boulet, et où par conséquent le recul est moindre qu'aux Batteries de guerre, on ne donne que 2 pouces de talus par toise.

109. Placez les 2 autres Gîtes dans les deux autres rigoles creusées, parallèlement à celui-ci, leur milieu éloigné de 2 pieds 6 pouces du milieu du Gîte placé, donnez-leur la même inclinaison, ou le même niveau qu'à celui-ci; qu'un de leurs bouts soit aussi contre la Chemise de la Batterie. Mettez en dessus le côté le mieux dressé des Gîtes; enfin, que les bouts des 3 Gîtes vers la Batterie et à l'opposite, soient de niveau entre eux, et dans le même plan.

110 Pour vérifier si les Gîtes sont bien placés, il faut, en présentant une règle perpendiculairement à leur longueur, qu'elle soit de niveau, et porte sur le plan supérieur de tous les trois.

111. Achevez à la main de remplir de terre les rigoles. Damez par lits cette terre : avec soin, pour bien affermir les Gîtes : avec précaution, pour ne pas les déranger.

112. Quand le terrain est fort mouvant, au lieu de 3 Gîtes, on en met 5 équidistans, les deux extrêmes éloignés de celui du milieu, comme s'il n'y en avait que 3.

113. Le parallélisme qu'on donne aux Gîtes, et la distance de 5 pieds qu'on met entre les milieux des deux Gîtes extrêmes, font que les roues de l'affût, dont la voie est de 56 pouces $\frac{1}{2}$, portent sur ces Gîtes, et par conséquent sur la partie la plus solide de la Plate-forme.

114. Le talus de 6 pouces qu'on donne aux Gîtes, lorsqu'on tire de plein-fouet, sert à diminuer le recul des Pièces et à donner de la facilité pour les remettre en Batterie. Quoique ce talus puisse être de 3 pouces par toise, on se contente de le faire de 6 pouces sur 14 pieds (106), parce qu'on ne tire pas toujours à la plus forte charge de guerre : en effet dans les Batteries de Brèche, lorsqu'on a rompu le revêtement, on diminue les charges pour produire l'éboulement. Dans les Batteries pour la défense des Places, on ne tire pas non plus à la plus forte charge contre les tranchées, etc. Les Pièces qui tirent à ricochet ayant peu de recul, on ne donne point de talus à leur Plate-forme.

115. *Position du Heurtoir....* Le Heurtoir doit être perpendiculaire à la Directrice de l'Embrasure, et le plus près possible de la Batterie, pour que la Pièce ait la direction qu'elle doit avoir, et que s'avançant bien dans l'Embrasure, elle ne dégrade pas les Joues.

116. Marquez le milieu du Heurtoir, doublez un bout de cordeau ou de mèche, faites tenir chaque bout à l'extrémité d'une même arête d'en bas (celle qui est vers vous) du Heurtoir, et placez ce Heurtoir sur les Gîtes, touchant d'un bout la Batterie, son milieu sur l'alignement de la Directrice (cet alignement est celui du 1er Gîte qu'on a placé) (104): tenant en main

le milieu du cordeau, et toujours sur cet alignement de la Directrice, éloignez-vous de la Batterie jusqu'à ce que ces deux parties soient tendues : alors le Heurtoir aura la position qu'il doit avoir.

Fixez invariablement le Heurtoir, en enfonçant deux forts piquets, un à chaque bout vis-à-vis son épaisseur, et remplissez de terre l'espace qui se trouve entre lui et l'Epaulement, quand la Directrice est oblique; enfin damez cette terre.

117. Si le Heurtoir n'était pas bien perpendiculaire à la Directrice, la Pièce dont les roues seraient appuyées contre le Heurtoir, ne pourrait tirer suivant l'alignement de cette Directrice, et pour la mettre sur cet alignement, il faudrait qu'une roue touchât le Heurtoir, et l'autre n'y touchât pas : position peu solide, difficile à prendre le jour, et impossible la nuit.

118. C'est afin de mieux placer, et mieux assurer le Heurtoir, qu'on le fait porter sur les Gites (116); car on a observé qu'une bombe, en tombant sur les Gites culbutait ce Heurtoir, et comme l'opération de le placer est minutieuse et essentielle, on trouvait qu'il serait moins souvent dérangé, si on le plaçait sur le sol, les Gites seulement aboutissant a lui; malgré cette opération, on le pose comme nous avons dit.

119. *Placement des Madriers.* Posez les Madriers sur leur plat perpendiculairement aux Gites, les 1ers appuyant contre le Heurtoir, et tous joignant le mieux possible entre eux, sans déborder les uns sur les autres par leur épaisseur (1). Ils doivent tous avoir la même longueur : s'ils étaient inégaux (2), on mettrait le plus court vers le Heurtoir, et les autres successivement suivant leur longueur.

120. Fixez le dernier Madrier par le moyen de 3 piquets, dont un à chaque bout et un au milieu; qu'ils appuient bien exactement contre son bord extérieur; qu'ils arrasent bien, sans les déborder, son plan supérieur. Ils servent à contenir tous les Madriers de la Plate-forme dans la position qu'on leur a donnée.

Les Etrangers font leurs Plate-formes plus simples : ils se contentent de mettre un Madrier sur les Gites et dans le même sens.

121. Donnez un talus au terrain qui est entre deux Plate-formes, pour faire écouler les eaux hors et en arrière de la Batterie.

Chevalets.

122. A la gauche de chaque Plate-forme, et vers le milieu de l'intervalle qui se trouve entre elles, placez 2 Chevalets distans entre eux de 9 pieds, pour porter les Armemens de chaque Pièce.

Chacun de ces Chevalets est fait de deux piquets de 2 pieds 6 pouces de longueur, qu'on enfonce en terre, d'environ 1 pied, en sautoir, se coupant

---

(1) Quand ces inégalités sont considérables et qu'on n'a pu les éviter, un ouvrier d'Artillerie les fait disparaître à coups d'essette. Il est essentiel que la Plate-forme soit unie, pour la facilité de la manœuvre.

(2) Ils l'étaient autrefois, parce qu'on faisait les Plate-formes en queue d'aronde, les Gites plus rapprochés entre eux vers l'épaulement. Cette construction plus difficile n'avait aucun avantage.

à angle droit, à-peu-près, vers le milieu de la partie qui est hors de terre, et qu'on assujettit dans cette position en les liant fortement avec de la mèche, dans l'endroit où ils se croisent.

Précautions à prendre pour faire arriver les Bouches à feu.

123. On doit les faire venir durant la seconde nuit. Le Capitaine doit reconnaître les chemins, au moins depuis la queue de la Tranchée jusqu'à sa Batterie; il doit faire affermir les parties fangeuses, combler les fossés, ou y construire de petits ponts solides, adoucir les rampes, remplir les trous de bombes, ouvrir les parallèles pour son passage, les refermer après; ou mieux encore y faire un masque : c'est-à-dire élever devant la Trouée ce qu'on appelle un Tambour, ou une Traverse en Fortification, afin de pouvoir y passer quand on voudra, sans laisser à découvert cette partie de la Parallèle.

124. Il faut éviter de n'avoir qu'un seul débouché pour plusieurs Batteries, à cause de l'embarras qui en résulterait.

125. Si le Chemin est difficile et battu par le feu de la place trop vivement, conduisez le Canon avec des Hommes, du moins dans les parties périlleuses, elles seront plutôt franchies.

126. Si les Plate-formes sont construites, placez-y les Pièces : sinon mettez-les à couvert vis-à-vis les Merlons.

127. Si, le jour venant, vous êtes obligé d'abandonner une Pièce exposée au feu de la Place, couvrez-la avec des Fascines, afin que l'ennemi ne l'aperçoive pas.

128. Il faut qu'un Officier, et quelquefois le Capitaine, aille présider à cette conduite des Pièces, surtout si l'opération est difficultueuse.

Des Magasins à Poudre.

129. On ne fait plus que de petits Magasins à Poudre. Ce sont des endroits abrités du feu de la Place, de 8 à 9 pieds en carré, à portée de la Batterie, où l'on met deux tonnes de gargousses pour fournir à la consommation des Pièces : faites-en un pour 2 ou 3 Pièces; construisez-les vis-à-vis le milieu des Merlons, à 6 ou 7 toises en arrière de la Batterie (1), parce qu'à cette distance ils seront à couvert du feu du Canon ennemi. Enterrez ces Magasins, si le terrain le permet, sinon entourez-les avec soin de Gabions ou de Sacs à terre, et rendez facile et sûre leur communication avec la Batterie.

Autrefois à 20 ou 25 toises des Epaulemens, on construisait de grands Magasins pour fournir à la consommation des petits. Vu l'inconvénient des bombes, on conseilla depuis d'espacer à la même distance les tonnes de

---

(1) La Batterie étant supposée à 20 toises, et haute de 7 pieds vis-à-vis d'un Rempart de 25 pieds d'élévation sur un sol de niveau avec la Batterie, on trouvera que la Trajectoire du Canon de ce Rempart, supposée en ligne droite (comme on peut le supposer à cette distance), aboutira à 40 pieds seulement du derrière de la Batterie.

Poudre qu'ils devaient contenir, parce que la perte de l'une par le feu d'une bombe, n'entraînerait pas la perte de toutes les autres.

Comme aujourd'hui l'on tire avec des gargousses de papier, il est plus simple d'apporter d'un dépôt sûr, formé à la queue de la Tranchée, les tonnes de gargousses, en remplacement de celles qui seront consommées, ce qu'on pourra faire avec des Camions ou Charrettes à bras, en y employant des chevaux ou des hommes.

Des secondes Batteries de Canon, ou Batteries de Brèche.

130. Ces Batteries se construisent d'ordinaire dans la sape du couronnement du Chemin couvert. Cette sape n'étant qu'à 12 pieds de la Crête du Glacis, l'Epaulement de la Batterie n'a que ces 12 pieds d'épaisseur; il n'est en effet que le Parapet de la Sape, perfectionné et adapté au tir du Canon. Si la Sape était à plus de 12 pieds, on pourrait lui donner plus d'épaisseur, pourvu qu'on découvrît bien le pied du Rempart, et qu'il lui fût parallèle.

131. Comme pour faire brèche à un Rempart, il est nécessaire de couper son revêtement vers son pied (139), il faut pouvoir découvrir jusque vers le pied de ce Rempart. Si on ne peut le faire de l'emplacement de la Batterie pris dans la Sape, à cause de la profondeur du fossé, ou de la largeur du chemin couvert vis-à-vis, il faut descendre dans ce chemin couvert, s'y loger, et construire la Batterie à 15 pieds au moins du bord du fossé, dont 3 serviront de berme, et 12 seront pour l'épaulement. On pourra s'en éloigner davantage sans inconvénient, si on découvre également bien le pied du Rempart.

132. Dans ces deux cas, construisez la Batterie par son intérieur, en profitant de la Sape qu'on aura faite pour le couronnement et le logement du Chemin couvert, c'est-à-dire qu'on pourra s'enterrer jusqu'à la genouillère, et jeter les terres du dedans de la Sape sur la partie de son parapet, qui doit servir d'épaulement à la Batterie. Dans les deux cas, retirez les Gabions de la Sape, parce qu'ils gêneraient le dégorgement des Embrasures.

133. Les Places d'armes du chemin couvert, les traverses, etc., raccourcissent ordinairement la longueur de l'espace que devrait occuper la Batterie de brèche faite dans la sape du couronnement. Il faut que ces Batteries soient au moins de quatre Pièces; si l'espace est resserré, ne donnez que 12 à 15 pieds par Pièce; évitez qu'aucune Embrasure ne se trouve vis-à-vis d'une Traverse.

134. Construisez le Revêtement comme aux premières Batteries (65, 66, etc.).

135. Les Embrasures sont directes; mais comme l'épaulement n'a que 12 pieds d'épaisseur, l'ouverture extérieure de ces Embrasures ne doit être que de 6 pieds 8 pouces. Le reste de leur construction comme aux premières Batteries (81, 84, etc.).

136. Les Plate-formes se construisent comme aux premières Batteries (102, 103, etc.) Il faut avoir soin de bien affermir leur sol, ordinairement rendu mouvant par les fougasses, les fourneaux, etc., qui l'ont culbuté.

137. Lorsqu'on fait, dans le couronnement du chemin couvert, des Bat-

teries pour éteindre le feu des flancs et les ruiner, il faut tâcher de donner plus de 12 pieds d'épaisseur à l'Epaulement de ces Batteries.

138. C'est surtout dans les Batteries de brèche qu'il faut des Portières d'Embrasures et des Tireurs adroits, pour contenir par un feu de mousqueterie le feu de l'Infanterie de la Place, devenu très-dangereux à cause de sa proximité.

139. Pour faire Brèche, coupez le Revêtement vers son pied, à une toise du fond du Fossé, s'il est sec, et à fleur d'eau s'il ne l'est pas, par une ligne horizontale, dans toute la longueur que doit avoir la Brèche, et de distance en distance par des lignes verticales, jusques au cordon; ébranlez ensuite, en tirant par salve, chaque portion comprise entre deux coupures verticales, pour la faire écrouler dans le Fossé, en sapant toujours de bas en haut.

Pour couper la maçonnerie, donnez la plus grande vitesse initiale aux Boulets; celle de 1500 à 1600 pieds par seconde leur convient. Pour ébranler et faire écrouler les portions de maçonnerie coupée, la vitesse initiale de 1000 à 1200 pieds sera préférable.

La Brèche doit avoir $\frac{1}{3}$ de la longueur de la Face, à commencer de son milieu vers l'angle flanqué.

Dès que l'éboulement est fait, qu'il ne paraît plus de mur, et que le Parapet est effacé, la Brèche est parfaite; si on a suivi la pratique qu'on vient de prescrire, continuer de tirer n'en rendra pas le talus plus doux.

Si la Brèche est trop escarpée, parce qu'on a commencé la coupure horizontale trop haut, le Canon ne pourra point la rendre plus praticable.

Quatre Pièces de 24, du logement du Chemin couvert, font Brèche en 4 ou 5 jours, et la Brèche est praticable trois jours après.

Batteries à Redans (18).

140. Les circonstances locales peuvent obliger de faire des Batteries à Redans.

141. Les Redans ne peuvent être à angles aigus, ils pourraient être à angles obtus, mais on les fait à angles droits.

142. On regardait les Batteries à Redans comme bonnes; 1° pour se couvrir lorsqu'on était battu en rouage; 2° pour avoir des Embrasures directes et par conséquent plus solides (99). Le général Mouy paraissait en faire grand cas pour cette dernière raison. (*Voyez ses Mémoires.*) (1), et ne leur trouvait qu'un peu plus de difficulté dans la construction.

(1) « Il y a dans les Siéges (dit cet Officier) bien des situations où l'on ne doit pas former la Batterie sur une ligne droite, soit parce que la Batterie est destinée à battre plusieurs objets en même temps, soit parce que vous devez réunir vos coups, pour ainsi dire, au même point, pour faire plus sûrement l'effet demandé; en ce cas on y fait un ou plusieurs Redans. Ces espèces de Batteries demandent un peu plus de soin, plus d'espace de terrain, et plus de temps pour leur construction; mais ordinairement quand elles sont bien faites, elles font plus d'effet que les autres, puisque chaque Pièce bat carrément son objet, et qu'ainsi les Embrasures n'étant point obliques en durent bien davantage, sans être obligé de les raccommoder : outre que les Heurtoirs, étant alors parallèles à la Genouillère de la Batterie, les 2 roues la joignent exactement, et les Pièces entrent dans l'Embrasure de toute la longueur possible. »

Voici le sentiment du général Du Puget (page 174), et du général P***. (Encyclopédie, *Genève*, *Pelet*, 1777). « Les Batteries à Redans sont très-difficiles à construire, demandent plus de temps, donnent plus de prise par le nombre de leurs angles, ou par leurs Joues alternativement fort longues. Si l'on veut éviter les angles, les retours en sont trop faibles; ou leur Parapet devient immense quand les Redans ont de la profondeur. S'ils n'en ont pas, pourquoi les faire ? Un retour à l'extrémité de la Batterie, du côté où l'on craint l'enfilade, ou les coups d'écharpe, et des traverses en Gabion de 2 en 2 Pièces, coûtent moins de peine et de temps que les Redans, et valent peut-être mieux. »

Quant à la raison de pouvoir rendre toutes les Embrasures directes, raison qui faisait trouver les Batteries à Redans bonnes au général Mouy, il me semble qu'on ne peut rendre les Embrasures directes que par des Redans à angles obtus, dont la construction est très-difficile; et on observe qu'à moins d'avoir à battre de très-près un seul point, ce qui n'arrivera peut-être jamais, si la première Embrasure d'une Batterie est directe, ou sa Directrice assez peu oblique pour qu'on ait donné à la Batterie cette première direction, les Embrasures suivantes ne peuvent être assez obliques pour avoir besoin de les faire à Redans.

D'où on conclut, que si on est enfilé, il faut se couvrir par un retour et des traverses, et que le local seul peut forcer de construire des Batteries à Redans.

143. Au reste, ces Batteries ne diffèrent des autres que par le Tracé du côté intérieur; le côté extérieur lui est parallèle, etc.

144. Pour le Tracé du côté intérieur, Du Puget dit que les Redans prennent ordinairement 6 pieds l'un sur l'autre, et rentrent de 12 vers le recul. Ce Tracé n'est pas possible (peut-être est-ce une faute des copistes). Les 2e, 3e, etc. Embrasures, se trouveraient barrées de 18 pouces par l'Épaulement de la 1re, 2e, etc.

145. Les Redans ne doivent prendre que 4 pieds 6 pouces l'un sur l'autre, et rentrer de 12 pieds vers le Recul.

Batteries d'Obusiers.

146. Ces Batteries peuvent s'établir à 300 toises de la Place assiégée, sur les prolongemens des Faces des Ouvrages; mais à cette distance le Canon leur est préférable, et si on y emploie les Obusiers, il faut se servir de préférence de ceux de 6 pouces dont les Obus sont susceptibles d'une plus grande vitesse.

147. La vraie position des Batteries d'Obusiers est : 1° au bout des demi-Parallèles qu'on fait entre les 2e et 3e Parallèles. On les dispose perpendiculairement au prolongement des branches du chemin couvert du Front d'attaque; elles sont de 3 Obusiers de 8 pouces : le 1er doit porter son Obus sur la Banquette, on fera donc la 1re Embrasure directe, et on biaisera un peu les 2 autres. Leur objet principal est de détruire les Palissades, et d'empêcher l'ennemi de rester dans le chemin couvert... 2° L'autre position avantageuse qu'on peut donner aux Batteries d'Obusiers, est à la 3e Parallèle, à 20 ou 30 toises du chemin couvert, pour battre les 6 Faces du Front d'attaque; il n'y a ordinairement que 2 Obusiers à ces Batteries, dont les Embrasures sont directes, et elles sont perpendiculaires au Prolongement qu'elles doivent battre.

148. Les Batteries d'Obusiers ont les mêmes dimensions que celles de Canons; leur Genouillère est aussi de 3 pieds 8 pouces.

149. On peut, dans tous les cas, enterrer ces Batteries jusqu'à la Genouillère.

150. On donne 2 pieds 6 pouces à l'ouverture intérieure de l'Embrasure, à cause du grand diamètre de la Bouche de cette Arme, et de son peu de longueur.

L'ouverture extérieure de l'Embrasure est de 9 pieds.

Chaque Joue d'Embrasure peut se faire avec 3 Gabions, parce que les Joues sont très-courtes.

Le fond de l'Embrasure a ordinairement une pente de 10 degrés de l'extérieur à l'intérieur de la Batterie, ce qui fait pouces de talus.

Cette pente a été fixée ainsi, parce qu'on tire souvent sous cet angle, et que l'axe de l'Obusier se trouvant par ce moyen parallèle à la Directrice de l'Embrasure, on est à couvert autant qu'on puisse l'être.

151. Les Plates-formes sont sans talus, et se construisent comme celles de Canon (102 et suiv.).

152. Dans les Écoles d'Artillerie on revêt presque toujours ces Batteries en gazons.

153. On fait en arrière de la Batterie des Magasins à Poudre comme, etc. (129).

154. A 5 ou 6 toises en arrière de la Batterie, on construit un petit Magasin abrité contre le feu de la Place, pour y charger les Obus.

Batteries de Mortiers.

155. Les Batteries de Mortiers pourraient se placer dès la 1re Parallèle. Des circonstances locales, qui empêchent de les rapprocher de la Place, forcent à les mettre à cette distance, et quelquefois même à de plus éloignées; mais leur position la plus avantageuse est en avant de la 2e et 3e Parallèle, et au couronnement du chemin couvert.

156. On les place à côté des Batteries d'enfilade, sur le même alignement, quand on le peut, pour empêcher l'ennemi de tenir dans un Ouvrage... ou sur les Capitales des Ouvrages; là elles sont moins exposées... On les construit aussi autour des Places d'armes rentrantes, surtout quand on les dirige contre les flancs des Bastions du Front d'attaque.... Enfin on peut les placer sur une direction quelconque, peu importe, pourvu qu'on sache la distance de leur emplacement à l'Ouvrage qu'on doit battre et écraser de Bombes.

157. On peut, dans tous les cas, enterrer ces Batteries de 3 à 4 pieds.

158. L'Epaulement est sans Embrasures; ses dimensions, dans tout le reste, sont conformes à celles des Batteries de Canon, et elle se construit de même (33 et suiv.); mais si on s'enfonce pour établir la Batterie, on aura moins besoin de terre, le fossé sera donc moins large, ou moins profond, etc. En un mot, on jugera que plusieurs de ces dimensions doivent changer.

Voyez page 853, où les dimensions variables sont marquées d'un (1).

159. Au reste, pourvu qu'on soit couvert par un Epaulement bien solide, peu importe sa régularité. « On peut se contenter, dit Du Puget, de former » le Revêtement avec des Gabions fort inclinés sur le devant ». Un revêtement pareil serait, je crois, peu solide; mais si, dans une terre forte, on s'enfonçait de 4 pieds, un rang de gabions au-dessus de ces 4 pieds, avec une berme de 2 à 3 pieds, pourrait peut-être suffire à former le Revêtement des 3 pieds de terre qu'il faudrait encore pour finir l'Epaulement.

160. Il suffit de donner 15 pieds, par Mortier, de longueur à l'Epaulement : on peut même, sans inconvénient, n'en donner que 12; il faut seulement, dans ce cas, éloigner de 9 pieds de l'extrémité de la Batterie les Mortiers extrêmes, ou, ce qui revient au même, que la Plate-forme du premier et dernier Mortier ne commence qu'à 6 pieds du bout de la Batterie.

161. La solidité des Plate-formes est l'objet essentiel dans la construction des Batteries des Mortiers; elles doivent être de niveau, leur centre éloigné de 10 pieds de l'Epaulement, et de 15 pieds ou de 12 pieds entre eux, suivant qu'on aura donné de longueur à l'Epaulement; 15 ou 12 pieds par Mortier.

162. *Construction des Plate-formes.* Marquez les lignes de tir par de petits piquets sur l'Epaulement et dans l'intérieur de la Batterie. A 4 pouc. au-dessous du niveau que vous voulez donner au sol de votre Batterie, creusez 3 rigoles équidistantes, parallèles entre elles : celle du milieu sur la ligne de tir; qu'elles aient environ 8 pieds de longueur, 10 pouces de largeur et de profondeur; que leurs bords soient distans de 20 pouces, et leur bout à 7 pieds de l'Epaulement; placez les 3 Gites du fond dans ces rigoles : le premier partagé suivant sa longueur, en 2 également par la ligne de tir, les deux autres parallèles à celui-ci, l'un à droite, l'autre à gauche, le milieu de ces Gites extrêmes à 2 pieds 6 pouces du milieu du Gite le premier placé. Le bout des Gites vers le Coffre doit en être éloigné de 7 pieds pour tous les calibres; en général, cette distance doit être de la hauteur intérieure de l'Epaulement, à moins que faute d'Obusiers, on ne tirât les Mortiers sous un angle très-aigu, auquel cas il faudrait les éloigner de 9 pieds de l'Epaulement, pour que le Mortier placé sur le milieu de sa Plate-forme en fût lui-même à environ 12 pieds. Ces 3 Gites du fond ainsi établis bien parallèlement de niveau entre eux dans toute leur longueur, remplissez de terre chaque rigole sans les déranger, et damez fortement cette terre, placez dessus les Lambourdes de recouvrement perpendiculairement aux Gites du fond, la première du côté de la Batterie, arrasant le bord des Gites, et se joignant entre elles le plus exactement possible : contenez ces Lambourdes par 4 forts piquets, 2 en avant de la Plate-forme et 2 en arrière.

Pour la Plate forme du Mortier à plaque, *voyez* page 850.

163. Si on a suivi les dimensions pour le creusement des rigoles (162), la Plate-forme dominera un peu le sol; on mettra de la terre tout autour, qu'on damera bien, faisant un petit talus depuis le bord supérieur des Lambourdes. Les Plate-formes en seront plus au sec.

164. Donnez de l'écoulement aux eaux, en arrière et hors de la Batterie, dans tout le terrain qu'occupent les Plate-formes.

165. Dans les Ecoles d'Artillerie, on met toutes les Plate-formes de niveau entre elles; mais ce soin est superflu dans un Siége.

166. *Les Magasins à Poudre.* Comme pour le Canon (129).

167. *Les Magasins pour le chargement des Bombes.* Comme ceux pour les Obus (154).

168. Dans les Batteries de Mortiers placées au couronnement du chemin couvert, l'épaisseur de l'Epaulement peut n'avoir que 12 pieds, comme aux Batteries de Canon.

Batteries de Pierriers.

169. On construit les Batteries de Pierriers à la troisième Parallèle, et dans le couronnement du chemin couvert, à 50 ou 60 toises au plus des objets qu'elles doivent battre.

170. On place les Batteries de Pierriers sur les Capitales ou sur les prolongemens des faces et des flancs des Ouvrages. Quand on doit battre les Places d'Armes et leur réduit, il faut surtout se placer sur leur commune Capitale, dès qu'on est parvenu à la troisième parallèle. Si des Batteries plus essentielles, comme celles des Bouches à feu tirant à ricochet, occupent les prolongemens des Ouvrages, il faut mettre à côté d'elles les Batteries de Pierriers; la pointe des Places d'Armes saillantes est un lieu favorable pour les placer.

171. Pour l'épaulement, les Plate-formes, etc., des Batteries de Pierriers, suivez ce qu'on a dit sur les Batteries de Mortiers (157, 158 et suivans).

Des Obstacles qu'on a le plus souvent à surmonter dans la construction des Batteries de Siége.

Les Feux de Mousqueterie.

172. On a proposé différens moyens pour se mettre à couvert du feu de la Mousqueterie de la Place.

173. Voici ce que propose le Général Mouy, dans ses Mémoires : « Supposé qu'on soit obligé d'établir une Batterie pour ruiner des défenses » assez près de quelques Ouvrages avancés, pour souffrir beaucoup de la » Mousqueterie, et que d'ailleurs le terrain fût si bas qu'on ne pût pas » prendre de terre dans le terre-plein pour aider à remplir le Coffre : commencez à faire une sape à 18 pieds en avant de l'extrémité de l'Epaulement; quand cette sape courante est à-peu-près en état, poussez de petits » boyaux à 5 ou 6 pieds de distance les uns des autres jusqu'à la berme de » l'Epaulement; la terre que l'on tire de ces boyaux servira à fortifier la » sape, s'il en est besoin. Les Travailleurs, parvenus près de la berme, » jettent les terres pour former l'Epaulement, et en prennent à droite et à » gauche des petits boyaux, en formant au pied de la berme un fossé que » l'on élargit toujours pour remplir le coffre de la Batterie; de cette façon, » les Travailleurs sont à couvert : mais il faut souvent le travail de deux » nuits avant que l'on puisse entrer dans la Batterie pour piqueter la genouillère, puisqu'il faut tout le travail de la première nuit et du premier » jour au moins jusqu'à midi, avant que d'être arrivé au pied de la berme » par les petites tranchées ou boyaux, et par conséquent avant d'avoir jeté

» une pelletée de terre dans le coffre de la Batterie; ainsi il faut avoir un » bien grand feu à essuyer pour se déterminer à suivre cette méthode, qui » allonge la besogne de 24 heures, mais aussi empêche la trop grande con- » sommation d'hommes, etc. »

Ce moyen ne met à l'abri que les Travailleurs qui creusent le fossé; or, cet Ouvrage étant commencé la nuit, le feu ne peut être bien dangereux pour eux que dans les momens où l'on jette des Pots à feu; d'ailleurs, pour peu qu'ils aient eu le temps de faire un trou, ils sont à-peu-près couverts pendant qu'ils travaillent, parce qu'ils sont presque toujours baissés. Il faut en conclure, comme le Général Mouy, que son expédient étant fort long, il faut être exposé à un feu très-vif et très-destructeur pour le suivre ...... Il n'est rien dit, du moins dans l'exemplaire des Mémoires manuscrits de cet Officier, que j'ai lus, des moyens de couvrir les Travailleurs qui sont sur l'épaulement.

174. Voici ce que dit Du Puget (pag. 171 de l'*Essai sur l'Artillerie*), et ce que le Général P** a dit, d'après lui, dans l'*Encyclopédie* : « D'abord, il faut couvrir les premiers Travailleurs par une sape parallèle à la ligne du front, et éloignée de 5 à 6 pieds de la berme. A la faveur de cette tranchée, ils commencent, sans beaucoup de risque, la masse du parapet; lorsqu'ils sont suffisamment enfoncés, ils renversent la gabionnade, et continuent le travail, en élargissant le fossé, jusqu'à ce qu'il y ait autant de terre amassée que l'on en veut. Ensuite, pour diminuer le péril de ceux qui forment l'épaulement, on enveloppera le circuit de la Batterie d'une double rangée de gabions hauts de 3 pieds, les pointes en bas, et fichées dans le sol, pendant qu'un nombre de Travailleurs, conduits par nos Canonniers et nos Sergens, remplissent le coffre de terre et de fascines entremêlées, d'autres font, contre la Place seulement, un nouveau masque de gabions posés sur les premiers, et à mesure que le parapet s'élève, un troisième sur le second, laissant des intervalles par où les Travailleurs du fossé puissent jeter la terre. Tout étant fini, le troisième masque est renversé dans le fossé de la Batterie. »

» La Batterie peut être si près de la Place, et le feu si violent, qu'il y aurait de l'imprudence à la vouloir faire par le dehors. Dans ces occasions, supposez qu'il ne soit pas possible de profiter de la tranchée, l'on fait une sape sur la ligne du front qui s'élève et s'épaissit successivement par le dedans, jusqu'à ce que le parapet soit formé, sauf à relever les Plate-formes lorsqu'on le jugera nécessaire.

» Cette dernière méthode est applicable à tous les cas, et fort expéditive, en relayant souvent les Travailleurs. Elle parait même préférable aux autres, dont on n'a parlé que pour ne pas omettre des pratiques consacrées par l'usage. »

Si l'on relève les Plate-formes, il faudra relever l'épaulement; et construites sur un sol rapporté, elles seront peu solides; le travail de creuser une tranchée, pour la combler ensuite en partie, etc., est assurément long.

175. Ne pourrait-on pas masquer les Travailleurs du fossé, comme on a fait, par une sape volante; ensuite creuser un fossé sur les côtés de la Batterie, de 6 pieds de large, prolongé de quelques pieds dans l'intérieur, par lequel les Travailleurs du fossé, en se donnant les uns aux autres les terres qu'ils en arrachent, les feraient parvenir dans l'intérieur de la Batterie, d'où on les jetterait dans le Coffre; et masquer les Travailleurs sur l'épaulement par 2 rangs de Gabions pleins de terre, sur lesquels on placerait un

rang de Gabions pleins de terre, qui porterait un rang de Gabious farcis de fascines. On éviterait, par ce moyen, de creuser une tranchée, de la combler ensuite en partie, et d'avoir des Plate-formes sur un sol mouvant.

Les Terrains Pierreux.

176. En construisant des Batteries sur ces Terrains, il faut mettre dans le bas du Coffre les terres les plus mêlées de pierres, employer beaucoup de Gabions, même dans l'intérieur de l'Epaulement jusqu'à la Genouillère, pour contenir ces dangereux matériaux, et se ménager pour les Merlons de la terre sans mélange, ou au moins peu mêlée de pierres, afin d'éviter leurs éclats toujours inquiétans.

Les Rochers nus.

177. Puisqu'on ne peut se mettre à couvert en creusant un fossé, et qu'on ne pourra apporter les terres que lentement, commencez par faire un Masque.

178. Ce Masque doit avoir 7 pieds de hauteur. Du Puget dit que les sacs de bourre ou de laine, dont on propose de se servir dans ces circonstances, sont un moyen trop dispendieux, etc.

Les Gabions farcis de Fascines de 7 pieds de haut, mises debout dans ces Gabions, sont un moyen moins bon que le suivant; en effet, si ces Fascines sont reliées, elles laisseront des vides entre elles, en les mettant debout dans les Gabions; si elles ne sont pas reliées, elles ne seront pas assez serrées par le haut pour arrêter les balles.

Préférez le moyen suivant : ayez des Chandeliers hauts de 7 pieds sur 2 de large, entre les Montans; mettez entre ces Montans des Fascines de 9 pieds de long et de 6 pouces de diamètre; il faudra 2 Chandeliers et 60 Fascines par toise et demie d'Epaulement.

179. On peut faire plusieurs Masques, et ne travailler que derrière un seul, pour tromper l'ennemi, lui donner le change, ou au moins lui faire partager son feu.

180. Derrière ce Masque, l'Officier fait son Tracé.

Faites transporter dans des hottes, des paniers, des sacs à terre, etc., les terres nécessaires. Si, de l'endroit où on les prend, la communication à la Batterie est trop exposée au feu, couvrez-la aussi d'un Masque, ainsi que la communication avec les Tranchées ou les Parallèles.

Commencez le Revêtement par un rang de Gabions de 3 pieds de haut, bien égaux, bien cylindriques, dont la tête des Piquets soit coupée bien carrément; inclinez-les suivant la règle du Talus. On ne fait pas le bas du Revêtement en Saucissons, parce qu'on ne peut enfoncer des Piquets pour les fixer. Sur ces Gabions, placez le Saucisson de la Genouillère qui sera fixé par leurs pointes et par de bons Piquets; faites le reste de la Batterie comme à l'ordinaire.

Revêtez en Gabions les côtés de l'Epaulement, ce qui est plus expéditif dans toutes les espèces de Batteries pour tous les cas.

181. Si on ne peut avoir ni terre ni Fascines, servez-vous de Sacs à laine

de 3 pieds de diamètre et de 3 pieds de long. Il en faudra une grande quantité; et il sera nécessaire d'humecter souvent les jones pour empêcher le feu d'y prendre.

Le Général Mouy dit que ces Sacs seront commodes étant de 3 pieds à 3½ de haut, et de 2 pieds de diamètre. Les premières et les secondes dimensions sont également bonnes.

Les Marais.

182. Il faut commencer par faire un chemin solide pour conduire les hommes, les matériaux et les Bouches à feu, à l'emplacement qu'on a choisi pour la Batterie. Ce chemin doit avoir au moins 10 pieds dans le haut.

Si le Marais n'a que quelques pieds de profondeur, entre deux files de gros Saucissons fixés par de forts Piquets, faites un lit de Fascines placées suivant la direction du chemin, ayant d'épaisseur environ les deux tiers de la profondeur, et ayant 12 pieds de large. Sur ce lit, étendez des claies; sur ces claies, faites un second lit de Fascines longues de 10 pieds, posées suivant la largeur du chemin; arrêtez leurs bouts avec des Piquets traversant les claies et le lit inférieur. Couvrez ce second lit d'une épaisseur suffisante de terre et de paille, pour garantir les Fascines et unir le chemin.

Si ce chemin n'est point encore praticable, il faut le consolider en doublant sa masse, et conséquemment le travail, c'est-à-dire en lui donnant une largeur double.

Si le Marais avait beaucoup de profondeur, faites plusieurs lits de Fascines, tels qu'on vient de les décrire; mais dans le lit supérieur, il faut toujours que les Fascines soient posées dans le sens de la largeur du chemin, pour qu'il soit plus solide et plus résistant au charroi.

183. Etablissez et consolidez de même le sol de l'Epaulement, (auquel on donnera une Berme de 3 pieds sur le devant et *sur les côtés*) des Plate-formes, du recul en arrière d'elles, et des Magasins.

184. Faites l'amas des terres, comme dans les Batteries, sur les rochers nus, les Masques seront construits et placés aussi de même.

Emplacement qui manque de largeur.

185. Il faut qu'une Batterie, dans la partie où sont les Plate-formes, ait 20 pieds de largeur pour pouvoir fournir l'espace nécessaire à l'emplacement des Pièces et à leur recul.

186. S'il ne manque qu'une petite partie de la largeur nécessaire au sol des Plate-formes, comblez de Fascines, de Saucissons, etc., le fond qui vous arrête en avant, s'il n'est ni trop escarpé, ni trop profond; approchez de ce bord antérieur autant que vous pourrez, l'Epaulement de la Batterie, en le soutenant par des Gabions qui portent sur le remblai déjà fait. Si après cela il ne manque que quelques pieds au recul des Pièces, employez, pour Gites, des Poutrelles de 30 pieds de long, dont on scellera le tiers dans l'Epaulement, à la hauteur convenable, et dont l'autre bout sera porté sur des Chevalets; en sorte que la Plate-forme qu'on établira dessus ait la largeur et le talus prescrits (102 et suiv.). Ces Poutrelles auront 6 à 7

pouces d'équarrissage : afin d'obvier à un trop grand recul ; on mettra un contre-heurtoir à la distance nécessaire pour pouvoir charger avec aisance.

187. S'il manquait une très-grande partie de la largeur nécessaire au sol des Plate-formes, on se servirait aussi de ces poutrelles de 30 pieds de long sur 7 pouces d'équarrissage ; on les placerait de même ; mais on en mettrait sur toute la longueur de la Batterie, a 2 pieds de distance entre elles.

188. Du Puget recommande encore de couvrir cette espèce de Pont de Fascines, de Claies, de Gabions, quand le sol n'est pas assez ferme ; et il ne parle, dit-il, que d'après le Général Mouy : on ne trouve pas cela dans les Mémoires de cet Officier. Que veut dire : *Quand le sol n'est pas assez ferme ?* puisque tout cela est en l'air : parle-t-il du sol que portent les Chevalets ? S'il n'est pas assez ferme, pourquoi le charger encore du poids des Fascines, des Gabions et de la terre ? C'est plutôt ce dernier sol qu'il faut consolider, au lieu de charger le Pont d'un poids superflu.

(A) *Note des Numéros* 9, 21.

Des Saucissons, etc.

Dès que l'attaque est déterminée, formez, à portée de la queue de chaque tranchée, des Dépôts de tout ce qui est nécessaire à l'entretien et aux radoubs journaliers des Batteries, etc. Tenez-y toujours et abondamment des Outils à Pionniers de toute espèce.... des Serpes... des Scies... des Masses... des Dames... des Sacs-à-terre... de la Mèche... des Niveaux.

Il faut qu'il y ait toujours quelqu'un de confiance à chaque Dépôt pour faire les livraisons de ces objets, et en rendre compte au Directeur, qui veillera à leur remplacement.

Etablissez le Dépôt des Fascines vers ces Dépôts dont on vient de parler ; et là, placez les Ateliers des ouvriers qui doivent faire les Saucissons, de façon qu'ils ne soient pas exposés.

La Fascine ordinaire, telle qu'on la fait faire à l'Infanterie de l'Armée, doit être de 12 pieds de longueur et de 2 pieds de circonférence ; 6 de ces Fascines suffisent à la construction d'un Saucisson de 20 à 21 pieds de longueur, et d'un pied de diamètre.

Si la Fascine n'avait que 6 pieds de long, 18 à 20 pouces de tour, il en faudrait 14 pour le même Saucisson.

Si la Fascine avait 12 à 14 pieds de long et 3 pieds de tour, il n'en faudrait que 3, on en général, 1 par toise de Saucisson.

Il faut, pour la construction d'un Saucisson de quelque longueur qu'il soit, 4 Hommes, 2 Serpes (on peut n'en prendre qu'une si l'on veut, mais le travail est plus long), 2 Leviers, un bout de Mèche pour mesurer la grosseur du Saucisson, et un Cordage de 6 pieds de long avec une boucle à chaque extrémité pour passer les Leviers et serrer les Saucissons. Les canonniers appellent ce cordage *Cabestan* ou *Capestan*.

Si les Chevalets ne sont pas faits, il faut, par Chevalet, 2 Piquets de 5 pieds de longueur, de forme ronde, ayant 3 à 4 pouces de diamètre à la tête, une Scie et une brassée de Mèche : il faut enfin une Masse pour enfoncer les Piquets.

Pour établir ces Chevalets, enfoncez obliquement en terre, d'un tiers de leur longueur, les Piquets, formant, de deux en deux, des croix de Saint-André, à 2 pieds et demi ou 3 pieds de distance les uns des autres ; que

l'angle supérieur soit de 90 à 100 degrés à-peu-près; garnissez bien cet angle dans le fond, en liant les Piquets avec de la Mèche, le Saucisson en sera plus rond, parce qu'il s'approchera moins du sommet de l'angle. Le nombre des Chevalets est relatif à la longueur des Saucissons qu'on doit faire. Les Piquets doivent être enfoncés solidement et bien alignés dans chaque côté; enfin il faut que le fond de l'angle supérieur des Chevalets soit de niveau, et horizontal l'un avec l'autre.

Les Saucissons sont des faisceaux de bois bien cylindriques composés de branchages non tortueux, sans feuilles, mais conservant leurs petits rameaux, et ayant 4 à 6 pouces de tour au gros bout, qu'on coupe en sifflet: garnis (c'est-à-dire sans vide) avec soin, et liés de 8 en 8 pouces, on de 10 en 10 pouces, de bonnes Harts, dont les nœuds doivent être du même côté.

Les Harts se font de Chêne, de Bourdaine, de Coudrier, de Saule, d'Osier.

Les Saucissons se font de Chêne, ou à défaut de ce bois, de ceux qu'on peut avoir.

1 Homme on 2, avec la serpe, coupent tous les brins de bois en sifflet uni, ôtent les rameaux qui ne peuvent se plier dans le sens de ce brin, redressent les parties tortueuses, en donnant de biais un coup de serpe dans le rentrant du coude, et arrachent les feuilles qui peuvent y être encore.

1 Homme à chaque bout, et quelquefois seulement le plus ancien qui dirige l'ouvrage, couche alternativement un brin de bois à chaque bout du rang des Chevalets, les sifflets tournés du côté de l'axe du Saucisson, les rameaux s'entrelaçant vers le milieu, en sorte que le Saucisson ait la longueur précise qu'on veut lui donner, observant que les brins de bois, du côté du sifflet, ne se dépassent pas, et forment une espèce de tranche verticale.

Dans les endroits où l'on aperçoit que les bois inégalement fournis de rameaux laissent des vides, on insère quelques branchages, ce qu'on appelle *bien garnir* le Saucisson, afin qu'il soit sans vide et bien égal. Commencez à placer une Hart à 6 pouces chacune des extrémités du Saucisson, puis continuez à en mettre alternativement 2 ou 3 à chaque bout, en avançant et finissant d'en mettre dans le milieu. Ces Harts doivent être à 6 ou 8 ou 10 pouces de distance entre elles, suivant le nombre qu'on en a, et la force du bois qu'on emploie. Il faut que les Harts soient bien tordues (1), pour être flexibles et pouvoir bien serrer le Saucisson.

Pour placer les Harts: embrassez ce faisceau de bois avec le Cordage, en sorte qu'en passant un Levier dans chaque boucle, et faisant effort à leur extrémité, en pesant, on le serre peu-à-peu. La pince des Leviers appuie contre le dessous du Faisceau. On lui donne une forme cylindrique, à mesure qu'on serre, en arrangeant à la main les brins de bois, dont il faut maintenir les sifflets en dedans tant que l'on peut, surtout à l'extérieur; sans cette précaution, le Saucisson aurait l'air diminué à ses extrémités, et se larderait moins bien. On continue à serrer jusqu'à ce que le Faisceau ait

---

(1) Pour bien tordre et pour faire la Boucle de la Hart, placez sous le pied le petit bout de la Hart à l'endroit qui commence à être assez fort pour former la Boucle: de-là, commencez à tortiller la Hart sur elle-même, de la main droite, en tenant le gros bout dans la gauche en l'air, sans l'empêcher de tourner par ce bout, mais seulement du petit, en tenant ferme le pied; continuez à tortiller, en remontant et vous redressant, lorsque vous sentez que par le tortillage le bois a perdu sa roideur, et finissez lorsque la partie tortillée suffit à embrasser le Saucisson. Formez la Boucle en faisant un nœud allemand double qui puisse laisser passer librement le gros bout de la Hart.

un peu moins que la circonférence qu'il doit avoir, parce que les Harts ne serrent jamais aussi bien que le cordage.

Avec un bout de mèche coupé à cet effet, on vérifie de temps en temps cette circonférence à mesure qu'on serre. Quand on est parvenu au point déterminé, placez la Hart; pour cela, passez le bout dans la ganse ou boucle, après avoir entouré le Faisceau de cette Hart; serrez-la tout contre le Faisceau, avec le pied ou un bout de bois, puis la contenant avec le pied, tordez-la au-dessus de la boucle, en sorte que, faisant une espèce de spirale sur elle-même, elle arrête la boucle; c'est ce qu'on appelle le nœud. Il faut que tous les nœnds des Harts des Saucissons soient du même côté; le nœud fait, passez le restant de la Hart entre les brins du bois du Saucisson.

Quand le Saucisson est fini, on le retire de dessus le Chevalet, on le redresse à coups de masse, et les 4 hommes le portent au Dépôt.

Le Saucisson de 20 pieds doit être fait en 3 heures de travail par les 4 hommes.

Des Gabions.

Les Gabions sont des Paniers sans fond, de forme ronde, qui, remplis de terre ou de branchages, servent à couvrir les Sapeurs, et à former les Parapets des tranchées, sapes, etc. Il y en a de deux grandeurs; les moins grands s'appellent *Gabions de Tranchées*, et servent à leurs Parapets; les autres s'appellent *Gabions farcis ou roulans*, parce qu'on les remplit de Fascines, et que le premier Sapeur s'en couvre en le faisant rouler devant lui, à mesure qu'il avance dans son travail.

Ils se construisent tous de la même façon. Pour les dimensions des Piquets, leur nombre et leur distance, *voyez* page 846.

Pour construire un Gabion, choisissez un terrain uni et horizontal; au moyen d'un petit cordeau, tracez un cercle d'un diamètre égal à celui prescrit pour le Gabion. Plantez au centre et à la circonférence, le nombre de Piquets prescrit par la table, à la profondeur de 6 pouces, bien droits, bien verticaux, ayant les dimensions fixées, leurs têtes bien coupées, et à-peu-près dans un plan horizontal. Choisissez des brins de bois de 12 à 15 lignes au gros bout, sans feuilles, s'il se peut, garnis pourtant de leurs petits rameaux, les plus longs et les plus droits, les moins noueux; redressez les tortus, si vous êtes forcé d'en employer; entrelacez ces brins ou branches, en commençant par le gros bout, dans les Piquets de la circonférence, en mettant ce gros bout en dedans du Gabion, et laissant alternativement un des piquets en dedans et en dehors. Quand la branche qu'on entrelace devient trop mince ou qu'on approche du bout, on y en joint une seconde, et on a soin de les tortiller ensemble, en continuant l'entrelacement.

A mesure qu'on a fait quelques tours, serrez l'entrelacement à coups de maillet, pour faire bien joindre les branchages. Arrivé au niveau du haut des Piquets, et les derniers coups de maillet donnés, liez ensemble trois tours avec quatre petites Harts, également espacées; arrachez votre Gabion, et liez-le du même côté des pointes. A mesure qu'on le construit, il faut vérifier souvent si les Piquets ont leur distance entre eux, et avec le Piquet du milieu. Lorsqu'il est fini, il faut aviver les pointes, si elles sont émoussées.

Il faut que les bois soient verts et flexibles; on y emploie le chêne, etc.

Il faut 3 hommes par atelier, qui en font un de tranchée en 2 heures. 1 dirige, 1 lui aide, le 3e choisit et prépare les bois.

Il leur faut, en outils : 1 cordeau, 1 niveau, 1 scie; 2 serpes, 1 maillet, 1 pic-hoyau.

(B) *Note du Numéro* 22.

« *Le nombre des Batteries de Siége*, et leur objet, tiennent précisément à l'art de l'attaque des Places ; voilà pourquoi on n'en parle qu'en note, et très-légèrement.

Dans le Siége d'une Place, on attaque ordinairement un Front, et l'on chemine par des tranchées en même temps sur trois Capitales, celle de deux Bastions, et celle de la Demi-lune. L'objet des premières Batteries doit être d'éteindre le feu des Ouvrages qui se dirigent sur ces Tranchées : il est aisé de voir, à l'inspection d'un plan, qu'il faut pour cela construire une Batterie contre chacune des 4 Faces qui sont dans ce Front.

Le Feu des deux Faces des Bastions ne pouvant être bien éteint que par des Batteries à Ricochet, perpendiculaires à leur prolongement, et ces Batteries étant battues par les deux Demi-lunes collatérales au Front d'attaque, il faut encore deux Batteries de plein fouet contre les Faces de ces Demi-lunes, et deux Batteries à Ricochet sur le prolongement des Faces des demi-Bastions du Front d'attaque. Il faut donc en tout 8 Batteries dans le commencement d'un Siége. On suppose que la Place dont on parle n'a que des Demi-lunes ; la multiplicité des Déhors, l'irrégularité de l'enceinte, les accidens topographiques peuvent apporter bien des changemens dans ce premier aperçu.

BATTERIES DE PLACE.

189. Les Batteries de Canon pour la défense des Places, lorsqu'on a des Affûts à la Gribeauval, ont des Embrasures si peu profondes, qu'on les regarde comme tirant à Barbette.

190. Il peut arriver qu'on n'ait pas, dans toutes les Forteresses, des Affûts de Place à la Gribeauval pour le Canon, et qu'on soit forcé de se servir d'Affûts de Siége : dans ce cas, les Batteries se construisent absolument comme celles de Siége, en observant de faire les Embrasures directes (193), ou d'aligner leur Directrice sur l'objet qu'elles doivent battre, s'il y en a un déterminé.

191. Quoiqu'on ait des Affûts de Place à la Gribeauval, si l'on veut les ménager, et qu'on ait quelques Affûts de Siége, on peut faire des Batteries à Barbette (19), jusqu'à ce que l'ennemi soit arrivé à la seconde Parallèle, ou qu'on soit trop incommodé de son feu. Ces Batteries sont un exhaussement des terres du rempart qu'on pratique à droite et à gauche de l'angle flanqué des Ouvrages, qui peuvent battre l'attaque, sur la longueur de 10 à 12 toises. Sur cet exhaussement, on construit des Plate-formes, de façon à tirer le Canon par-dessus le parapet, sans ouvrir d'Embrasure.

On place ainsi, sur chaque Face, 5 à 6 Pièces qui battent l'ennemi, en le découvrant mieux dans les premiers jours du Siége, où elles ne peuvent guères être en prise à ses coups. Par ce moyen, on ménage son rempart, en ne l'affaiblissant pas par l'excavation des Embrasures : ces Batteries sont

bientôt construites, et le sont d'autant plus vîte, que, dans beaucoup de Places, cet exhaussement de terre est déjà fait

Les Directrices sont directes; les Plate-formes doivent avoir leur plan supérieur au bout, vers le parapet, à 3 pieds 8 pouces de la crête de ce parapet; tout le reste est conforme à ce qu'on a prescrit pour les Batteries de Siége.

192. Si l'on a des Affûts de Place à la Gribeauval, les Batteries en seront plutôt construites, parce qu'il n'y a proprement point d'embrasure à faire: le Rempart n'étant point affaibli par leur excavation, on pourra mettre les Pièces à 2 toises l'une de l'autre.

193. *Construction*. De 2 en 2 toises, marquez, par des Piquets, l'emplacement des Pièces: comme elles doivent tirer sur des espaces considérables, des perpendiculaires sur le côté intérieur du parapet, menées de ces Piquets, marqueront la Directrice des embrasures qui seront directes, ainsi que les Plate-formes. Le champ de tir des Pièces s'étendant par ce moyen à droite et à gauche de leur Directrice, elles pourront battre successivement divers points.

J'appellerai *Plan Directeur*, un plan vertical qu'on imagine passer par les Directrices des embrasures.

La Genouillère, à compter du plan supérieur des Gites, vers le parapet, doit être de 5 pieds, parce que l'élévation de la Pièce de Place, au-dessus de son châssis, est de 4 pieds 10 pouces; les madriers de la Plate-forme ayant 2 pouces d'épaisseur, achèvent d'élever la Pièce de Place à 5 pieds, et l'épaisseur du châssis sert à donner du jeu à la volée pour passer par-dessus cette Genouillère.

194. *Embrasure*. Ouvrez le Parapet pour former l'Embrasure symétriquement à droite et à gauche du Plan Directeur, en sorte qu'elle ait 1 pied (ou 18 pouces *Artillerie nouvelle*) de profondeur, et 20 pouces de large à son ouverture intérieure, 9 pieds de largeur à son ouverture extérieure, avec la profondeur nécessaire dans cet endroit pour découvrir l'objet qu'on veut battre; rejetez les terres à droite et à gauche sur les Merlons.

Pour plus de solidité, agrandissez l'Embrasure d'un pied de plus de chaque côté de sa largeur, et revêtez chaque joue d'un Saucisson d'un pied de diamètre, bien piqueté, si l'Embrasure n'a qu'un pied de profondeur; ou mettez 2 Saucissons à chaque joue, si l'Embrasure a 18 pouces de profondeur.

On peut se dispenser de faire des joues en formant la Plate-forme à 5 pieds au-dessous de la crête du Parapet, au lieu de 6 (195); placer un Saucisson à droite et à gauche du Plan Directeur, avec l'écartement entre eux de 20 pouces à l'intérieur, et de 9 pieds à l'extérieur; les bien piqueter, et mettre, pour les soutenir, de la terre derrière eux sur les Merlons. De cette façon, les Embrasures sont plutôt faites, mais on est bien moins couvert, et le sol des Plate-formes étant plus élevé, elles sont plus longues à construire, et moins solides.

195. *Plate-formes*. Abaissez la banquette jusqu'à 6 pieds au-dessous de la crête du Parapet, et sur 10 pieds de longueur, 5 à droite, 5 à gauche du Plan directeur. Placez 3 Gites parallèles entre eux; celui du milieu partagé également, suivant sa longueur, par le Plan Directeur, le milieu des autres éloignés chacun de 6 pieds 6 pouces de celui-ci. Placez ces Gites, touchant d'un bout le parapet: leur bord supérieur, en cet endroit, à 6 pieds au-dessous de la crête du parapet, ou à 5 pieds du bord inférieur de l'embra-

sure (193, 194). Donnez à ces Gîtes 3 pouces de talus par toise de longueur, et mettez leurs extrémités de niveau entre elles et horizontales Affermissez ces Gîtes, en remplissant de terre les intervalles qui sont entre eux, et en la damant avec soin, lit par lit. Pour les rendre encore plus solides, ne les mettez qu'à 4 ou 5 pouces du parapet, et plantez à chaque bout un Piquet qui les contienne dans la position prescrite. Sur les Gîtes, placez les Madriers; le premier contre le Parapet; le trou dont ce Madrier est percé, pour recevoir la Cheville-ouvrière du châssis, doit répondre au Gîte du milieu. Placez les autres Madriers successivement, joignant le mieux possible les uns aux autres, et arrêtez le dernier au recul par deux Piquets qui le pressent et l'arrasent.

En 1790, on a ajouté un Lisoir au châssis d'Affût de Place, et la Cheville-ouvrière, au lieu d'être placée au Heurtoir, le sera à ce Lisoir, qui correspond au-dessous des tourillons, et au-dessous de l'essieu des roues, quand la Pièce est en batterie. Ce changement rend le châssis plus mobile, parce que le point de rotation se trouve placé à-peu-près au centre de gravité du poids que supporte le châssis; la direction des Pièces est plus facile à donner; les semelles sont mieux soutenues, et on économise les bois à Plate-forme.

Le Lisoir est parallèle au heurtoir du châssis, et est à 20 pouces de celui-ci, mesure prise du devant des bouts du heurtoir au centre du Lisoir; il affleure, en dessous, les semelles, et est fixé au châssis par 2 boulons qui traversent le milieu de la largeur des tringles; il y a une rondelle à oreilles encastrée dans le dessous du Lisoir. A 18 lignes de l'entre-toise de derrière, on a ajouté à l'auget, en dehors, une plaque d'appui qui garnit le dessous, et une partie des côtés; ce qui empêchera cette partie d'être dégradée par les leviers qu'on embarrera contre elle pour diriger la Pièce.

Le dessus des bouts du Contre-Lisoir est entaillé de 5 pouces de longueur sur 5 pouces de profondeur, pour recevoir 2 des Gîtes qui forment la base de la Plate-forme.

Il est percé au milieu d'un trou de 17 lignes pour le passage de la Cheville-ouvrière.

Une rondelle à oreilles, semblable à celle du Lisoir du châssis, et encastrée de même de l'épaisseur des oreilles, est clouée dessus.

Il est enterré près l'épaulement de la Batterie; le trou pour la Cheville-ouvrière sur la ligne du tir, à laquelle sa longueur doit être perpendiculaire.

Le trou de la Cheville-ouvrière doit être à 2 pieds de l'épaulement.

Le dessus du Contre-Lisoir est de niveau avec le terre-plein de la Batterie, près l'épaulement.

Ces changemens en ont apporté aussi dans les Plate-formes. Il faut, pour une Plate-forme;

3 Poutrelles.	Longueur, 14 pieds. Equarrissage, 5 pouces.
1 Contre-Lisoir.	Longueur, 4 pieds 11 pouces. Hauteur, 8 pouces. Epaisseur, 9 pouces.
1 Gîte cintré.	Longueur, 6 pieds. Hauteur, 5 pouces. Largeur, avant d'être cintré, 6 pouces, réduit à 4 aux extrémités.

2 Gites droits. — Longueur, { 8 pieds pour le dernier. 6 pieds 6 pouces pour le premier, celui du milieu. } Equarrissage, 5 pouces.

Le premier Gite est cintré, pour ne point arrêter le Lisoir lorsqu'on tournera le châssis à droite ou à gauche pour donner à la Pièce, dans son tir, 15° d'éloignement de chaque côté de sa Directrice d'Embrasure ; pour avoir cette facilité, il faut qu'il soit à 7 pouces du derrière du Lisoir, mesure prise du cintre.

Il faut donc que le Heurtoir soit à la même distance du Coffre, pour ne pas en être gêné ; et à cause des 2 pouces du cintre, il faudra qu'il en soit à 9 pouces.

Le Contre-Lisoir devant répondre au Lisoir, et ayant même largeur, et celui-ci ayant son centre, ou le trou pour la Cheville-ouvrière, à 20 pouces du devant du Heurtoir ; il faudra (1) placer le devant du Contre-Lisoir à 24 pouces 6 lignes (24 pouces suffiront) du Parapet ou Epaulement ; son milieu répondant à la ligne de Tir ou Directrice, son plan supérieur à 4 pieds 10 pouces du plan horizontal passant par la crête du Parapet. Cette élévation est celle de la Pièce au-dessus du Châssis : l'épaisseur de 3 pouces de celui-ci servira à donner du jeu à la Volée.

Les 3 Poutrelles sont placées parallèlement entre elles, leur plan supérieur dans un même plan, et ayant 5 pouces de talus de l'arrière à l'avant. Les 2 Poutrelles extérieures sont logées dans l'encastrement des bouts du Contre-Lisoir : la Poutrelle du milieu s'appuie contre le derrière du Contre-Lisoir seulement, et elle répond au-dessous de l'Auget. On garnit de terre l'entre-deux des Poutrelles.

Les 3 Gîtes sont placés sur les Poutrelles.

Le Gîte cintré est à 7 pouces derrière le Contre-Lisoir, mesure prise de son Cintre ; ce Cintre tourné vers le Lisoir.

Le premier Gîte droit (est à { $31\frac{1}{2}$ pouces / 25 pouces } du derrière du Gîte cintré) doit répondre à la première Entre-toise du Châssis, et par conséquent il sera à 3 pieds 8 pouces 6 lignes du derrière du Contre-Lisoir pour les Châssis de 24 et de 16, et à 3 pieds 2 pouces pour ceux de 12 et de 8.

Le second Gîte droit est à 1 pied du bout du Châssis.

Les 3 Gîtes sont contenus à chaque bout par 3 Piquets de 3 pieds $\frac{1}{2}$ de long, équarris, ayant 3 pouces à la tête. Au lieu de ces 18 Piquets, on a trouvé moins coûteux de mettre 6 boulons traversant le milieu des Poutrelles et du bout des Gîtes ; la tige a 9 lignes de diamètre, la tête carrée a 18 lignes d'équarrissage, 6 lignes d'épaisseur ; le boulon a un pied de longueur.

Dans les Tables imprimées, on appelle les Gîtes, *Poutrelles de travers ;* elles ont des dimensions et des emplacemens différens de ceux qu'on donne ici, et qu'on a souvent suivis. Voici ces variations.

---

(1) Cette distance de 24 pouces du Contre-Lisoir au Parapet est suffisante lorsque le Talus intérieur du Parapet est des $\frac{2}{3}$ de la hauteur ; mais si ce Talus intérieur est nul, comme dans un Revêtement en maçonnerie, alors il faut que cette distance soit de 30 pouces.

Poutrelles de travers.	Longueur	de celle de devant. . 5 pieds	» pouces.
		de celle du milieu. . 6	6
		de celle de derrière. 8	»
	Equarrissage, 5 pouces.		

Elles sont placées en travers sur les Gites; les mesures qui déterminent leur position se prennent sur le Châssis. La première doit se trouver à 8 pouces du Lisoir; la seconde sous l'entre-toise du milieu; et la troisième à 5 pouces du côté intérieur de l'Entre-toise de derrière.

On les fixe en place avec des piquets.

Les Poutrelles fixées, on garnit leurs intervalles de terre; il ne reste de vide que celui entre la Poutrelle de devant et l'Epaulement. Ce vide est nécessaire pour le jeu du Lisoir.

196. Dans les Ecoles d'Artillerie, on ne pratique presque jamais d'embrasures pour les Pièces de Place; on fait les Plate-formes à 5 pieds de la crête de l'Epaulement qui figure le Parapet, mesure prise du dessus des Gites, au bout, contre l'Epaulement.

197. On fait les Chevalets pour les Armemens, comme aux Batteries de Siége, et on donne de l'écoulement aux eaux de l'avant à l'arrière de la Batterie.

198. Si, dans les Batteries de Place, on est trop en prise au Ricochet, de deux en deux Pièces, on retirera la troisième; ce qui donnera un espace de 2 toises suffisant pour y élever avec des Gabions, etc., une Traverse de 7 pieds d'élévation qui mettra à couvert le restant des Pièces.

199. Si on est pris de revers, on construira des Parados; les meilleurs se font avec des Poutres, ou fortes Poutrelles, ou avec des troncs d'arbres bien dressés, qu'on incline en forme de toit, sous un angle de 45° au plus, en arrière de la partie du Rempart qu'occupe la Batterie.

200. Les Batteries de Mortiers, de Pierriers et d'Obusiers se construisent de même que dans les Siéges.

BATTERIES DE CÔTE.

Nota. Ce qui concerne les Batteries de Côte ayant été clairement et brièvement exposé dans deux Mémoires attribués au général Gribeauval, on ne croit pas pouvoir mieux faire que de les copier ici mot à mot. On place avant ces Mémoires un extrait de ce que dit le général La Rosière (auteur du Projet agréé pour la défense de la Rade et du Goulet de Brest, en 1767) sur ces Batteries, où on fera remarquer en quoi il est contraire au sentiment du général Gribeauval.

201. En général, il faut observer: 1° par rapport au *nombre* de ces Batteries, que plus on les multipliera (1), plus il y aura d'asiles pour les Bâti-

(1) De cette première Observation ou principe, qu'on a trop suivi; il en est résulté une multiplication étonnante de Batteries de côte; on a voulu faire de la Frontière maritime une enceinte de Place: on y a disposé plus de 3000 Bouches à feu; il a fallu des Canonniers, etc., en conséquence: ce nombre n'a pu être fourni: les Batteries ont été mal approvisionnées, mal exécutées, et la défense des Côtes est devenue presque nulle.

On ne peut empêcher les Descentes à cause du long développement des Côtes, de la mobilité des Escadres qui les menacent, de l'impossibilité de garder tous les

mens de toute espèce, et moins l'ennemi pourra s'approcher de la côte.... 2° par rapport à leur *emplacement;* de les établir sur des îles, sur des bancs de rochers ou de sable, ou sur les pointes les plus avancées en mer; et, autant qu'il sera possible, de manière qu'elles découvrent parfaitement l'endroit qu'elles doivent battre, et que les Vaisseaux ne puissent point, ou que difficilement, se mettre à portée de les faire taire ou de les détruire; qu'il y en ait, si c'est pour défendre une descente, de cachées derrière quelque Rideau ou Epaulement, pour pouvoir tirer sur les Chaloupes et sur les Troupes, au moment que l'Ennemi approchera du rivage et voudra s'en rendre maître; que leur communication soit aisée et assurée.... 3° Quant à leur *direction*, que leur feu se croise et se répande de toute manière sur les différens points où l'ennemi pourra se présenter ou s'ancrer.... 4° Quant à leur *construction*, qu'on les fasse en maçonnerie (erreur, *voyez* n° 210),

---

points où l'on peut aborder; et à quoi sert de garder tant de points si un ne les garde tous? D'ailleurs ces points sont d'une très-faible défense, lorsqu'ils sont en butte à la nombreuse Artillerie des Flottes.

Donc il ne faut de Batteries qu'à l'entrée des Ports; que pour protéger les Rades de sûreté (celles où l'on peut rassembler un Convoi, où le fond est bon, où l'on est à l'abri des vents dangereux, où les Passes sont défendues par des feux croisés): les anses qui, à marée, basses, ont encore 12 à 15 pieds d'eau, et qui peuvent servir aux Embarcations de 10 à 12 Bâtimens; enfin, les Mouillages principaux lorsqu'ils ne sont pas trop rapprochés entre eux, parce que les Vigies avertissant, par leurs signaux, des Bâtimens à craindre, ceux de la Nation concerteront leur départ et leur route en conséquence. Il faut supprimer les autres Batteries isolées qui n'ont aucune de ces destinations.

Donc il faut que les Batteries de Côte soient fermées à leur gorge, parce que pouvant être aisément tournées, elles seraient enlevées facilement en restant ouvertes. (L'Affût de Côte peut, en plaçant le grand Châssis en sens contraire, battre du côté de la mer et du côté de la terre. Cette disposition ingénieuse est due à l'adjudant-commandant Mayer.)

Donc il faut d'autres moyens que des Batteries pour défendre les Côtes, et il faut que ces moyens soient mobiles comme l'ennemi qui les insulte ou les attaque.

Donc ces moyens sont les Bâtimens Côtiers de guerre escortant les Flottilles (défense qui concerne la Marine), les Troupes et de l'Artillerie mobile, placées à portée des points de débarquement.

On a dit, page 382, qu'on pensait que le général Gribeauval ne voulait employer que du Canon de 4 contre l'ennemi qui tenterait un débarquement; car l'essentiel est de se porter sur lui avec rapidité, pour foudroyer les Chaloupes, culbuter ses Troupes, les couper, empêcher leur embarquement: or le Canon de 4 remplit tous ces objets. Si l'ennemi tentait la descente en votre présence, les Pièces de 12 et de 8 n'en imposeraient pas à l'Artillerie de ses Vaisseaux qui balaierait le rivage: il faudrait donc attendre que ses Troupes ne fussent plus sous leur protection, on couvrir vos Pièces, quel que fût leur calibre, pour tirer de cet abri contre les Chaloupes et les Soldats.

Ainsi, en me conformant à-peu-près aux dispositions attribuées au général Gribeauval, et en les étendant à la Défense de notre Frontière maritime; en adoptant de plus le principe assez généralement reçu d'avoir 3 Bouches à feu par 1000 hommes, il faudra:

24,000 hommes d'Infanterie .... 74 Pièces de 4.		
5,000 hommes de Cavalerie.... 15 *idem.*	} de Dunkerque à Nantes.	
10,000 hommes d'Infanterie .... 30 *idem.*		
3,000 hommes de Cavalerie.... 9 *idem.*	} de l'Embouchure de la Loire à Bayonne.	
16,000 hommes d'Infanterie .... 48 *idem.*		
2,000 hommes de Cavalerie.... 6 *idem.*	} sur les Côtes de la Méditerranée.	

60,000 hommes et 182 Pièces de 4 en tout.

et solides, en raison de la distance à laquelle elles pourront être battues, que celles qui devront battre au loin soient à Barbette (elles le seront toutes; au moyen du nouvel Affût de Côte); et celles qui seront placées pour battre de près à Merlons : que les unes et les autres soient à différentes élévations, mais plutôt basses (erreur, *voyez* n° 202) que hautes, le feu horizontal étant le plus dangereux pour les vaisseaux; qu'elles soient fermées partout où elles ne pourront être assurées par des escarpemens de rochers ou autres défenses naturelles, et surtout dans les points qu'il importe le plus de conserver, et qu'elles soient entourées au moins d'un fossé; enfin qu'il y ait dans toutes, autant qu'il sera nécessaire, un Corps-de-Garde et un Magasin à Poudre proportionnés à leur étendue et au nombre de Bouches à feu qu'elles contiendront...... 5° Pour ce qui est de leur *armement*, que les Pièces soient de gros calibre, excepté celles de Batteries cachées, comme on l'a dit ci-dessus, où il suffira d'avoir du 8 et du 4, mais de fonte, autant qu'il sera possible, ces Pièces devant être remuées promptement, et servies de même; qu'on y emploie autant de Mortiers qu'on pourra, qui est ce que les Vaisseaux craignent plus que toute autre chose, essentiellement pour battre les mouillages (1); qu'on y établisse des grils, afin de pouvoir tirer à Boulet rouge, et qu'elles soient suffisamment pourvues d'ustensiles et de munitions de toutes espèces. D. L. R.

Premier Mémoire sur les Batteries de Côte (1778).

202. Nous croyons qu'il convient d'établir des principes qui ne sont pas encore assez connus, sur l'emplacement des Batteries de Côte.

Les Boulets ricochent sur l'eau mieux que sur terre, et tous les ricochets, sous 2 ou 3 degrés, font perdre peu de force aux gros Boulets. Ceux de 24, sous 4 degrés, conservent encore plus de force qu'il ne faut pour percer le flanc d'un Vaisseau, tel fort qu'il soit, à 300 toises et plus; ainsi toute Batterie qui, par son peu d'élévation, sera exposée à l'égoût des ricochets d'un Vaisseau, recevra tous ses coups traînans qui lui feront encore beaucoup de mal; et toute Batterie qui sera assez élevée pour tirer à bonne portée sur un Vaisseau, sous l'angle de 4 à 5 degrés lui fera tout le mal possible, puisque les boulets traînans de la Batterie iront tous au Vaisseau; mais ceux partant du Vaisseau, qui est plus bas que la Batterie, ne pourront ricocher assez haut pour monter jusqu'à elle, si elle a la hauteur supposée ci-dessous.

203. Pour trouver la hauteur de la Batterie qui aura cet avantage, on observera que les boulets de cette Batterie devant toucher l'eau sous 4 à 5°, vers 100 toises de distance, l'éloignement du Vaisseau à la Batterie, sera le sinus total, et la hauteur de cette Batterie sera la tangente de l'angle de 4 ou 5°, elle se trouve de 7 à 9 toises : élevons donc nos Batteries de 7 à 9 toises, nous ricocherons bien, et très-bien, vers 100 toises sur les Vaisseaux, si nous les manquons de plein fouet; au lieu que les ricochets des Vaisseaux qui ne partent que d'une, deux ou trois toises d'élévation, ne peuvent monter par ricochet jusqu'à la Batterie. Alors, nous aurons tout avantage sur les Vaisseaux, puisqu'ils ne pourront nous toucher que par le plein fouet, et que nous aurons pour nous le ricochet et le plein fouet; premier avantage qui tourne à notre profit toutes les maladresses, qui sont bien nombreuses en ce genre.

(1) Les Obus sont encore plus à redouter que les Bombes.

204. Comparons à présent les avantages de notre plein fouet sur le leur. Nous avons pour objet tout le corps du Vaisseau, et lui ne peut tirer profit que des boulets qui passent à un pied et demi au-dessus de notre épaulement, puisque nos Pièces ne se découvrent pas plus, et que la Pièce couvre la tête de l'homme qui la pointe; tout le reste du service étant couvert par l'épaulement; ainsi le Vaisseau, sur trois toises courantes d'épaulement, n'aura pour objet que la Pièce, qui ne présente qu'un pied et demi de haut sur autant de large, ou deux pieds carrés, pendant que nous avons plus de 2,700 pieds pour nous sur un Vaisseau supposé de 150 pieds de quille seulement; et cela, sans comprendre les Voilures, Cordages et Mâtures. On voit que ce second avantage est encore bien plus considérable que le premier.

205. Mais il en est encore un troisième, au-dessus des deux précédens; c'est celui du pointage. Le Canonnier du Vaisseau sous voile ne voit point son objet; lorsqu'il donne la hauteur, il ne peut le faire que par estimation, et ayant pointé dans le vague de l'air, c'est au moins le hasard de 100 contre un, s'il a rencontré la hauteur d'un $\frac{1}{2}$ pied que lui offrent les Pièces, et si dans ces mouvemens que fait le Vaisseau, il conserve ou rencontre cette hauteur, puisqu'une seule ligne de roulis la lui fait encore manquer; et, en supposant que le hasard le porte à cette hauteur, il n'y aura encore qu'un douzième de ses coups qui touchera, puisque la Pièce n'occupe que $\frac{1}{2}$ pied de longueur, sur 3 toises de longueur de parapet.

206. Concluons donc que le feu des Vaisseaux n'est dangereux que quand, par maladresse, on s'expose au ricochet de leurs Boulets; qu'il y a plus de 500 à parier contre un, que quand on se place assez haut pour ricocher, et n'être point ricoché, et qu'on a des Affûts élevés qui permettent de tirer au-dessus d'un épaulement de 5 pieds, une Batterie de 4 Pièces de 16 ou de 24 aura toujours un avantage immense sur un Vaisseau de 100 Pièces, de quelque calibre qu'elles soient.

207. On croit inutile de dire à des Officiers d'Artillerie, qu'une Batterie que les Vaisseaux peuvent approcher à 100 toises, ne devant avoir qu'environ 8 toises d'élévation; si les Vaisseaux ne peuvent approcher qu'à 200 toises, elle peut être élevée de 12 à 16 toises, sans perdre les avantages du ricochet, et que si le terrain entre la mer et la Batterie forme un talus qui puisse élever les ricochets du Vaisseau jusqu'à la Batterie, il faut couper ce talus en une ou plusieurs banquettes horizontales.

208. Il est encore un préjugé qu'il est essentiel de détruire, parce que, tout faux qu'il est, il répand la terreur sur les Côtes; c'est celui que des Vaisseaux embossés peuvent raser des Forts. Cependant le Risban de Dunkerque a souvent embarrassé les Anglais, et leurs Vaisseaux ne l'ont point rasé dans le temps. La Citadelle du Hâvre, et la Tour de l'entrée du Port ne l'ont point été. Les Tours de l'île Tathiou leur déplaisent depuis plusieurs siècles, et ne l'ont point été, non plus que les Forts de Saint-Malo, le Château du Taureau, ceux de Bertheaume et de Camaret, la petite Citadelle du Port-Louis, celle de Belle-Isle, etc.

Je crois qu'il serait essentiel d'engager les gens instruits à décrier les préjugés qui ont épouvanté bien du monde, et notamment ceux qui ont été chargés de défendre Houat, Hedic et l'Isle-d'Aix, où rien n'a été détruit par le Canon des Vaisseaux, et que la peur seule a fait rendre.

209. On dit que lorsque les Vaisseaux peuvent approcher à la portée du

fusil, la mousqueterie des hunes plonge dans les Batteries, et en arrête le service... Le premier remède à cela est d'élever sur les derrières de la Batterie 2 ou 3 Pièces de 12, qui, étant aussi hautes ou plus hautes que les hunes, seront tirées de près à grosses cartouches, pour enlever le bastingage des hunes et les hommes qui seront derrière..... Le 2e remède, qui remplirait aussi beaucoup d'autres objets, puisqu'il empêcherait tout Vaisseau d'approcher, serait d'éprouver des compositions d'artifice qu'on mettrait dans les Pièces à la place des cartouches, et qui, jusqu'à la portée du fusil, qui est de 150 toises, porteraient le feu dans les voilures, cordages et mâtures. Il y en a d'indiquées dans le traité de Perinet d'Orval, imprimé à la fin de la guerre de 1741 : on n'a pas été jusqu'ici à même de les éprouver.

Il faudrait encore faire l'épreuve des Boulets incendiaires (1) de Biétry, médecin d'Auxonne : on n'a pu, faute d'emplacement, que les éprouver imparfaitement à Metz, où environ moitié de ces Boulets ont porté le feu jusqu'à 800 toises. Il faudrait voir s'ils ne s'éteindraient pas avec des charges plus fortes, et s'ils porteraient le feu plus loin ; alors on défendrait bien des mouillages à peu de frais. Ces Boulets ont du poids, et toute la solidité nécessaire pour percer, ou du moins se loger dans le bois des Vaisseaux.

Il faudrait encore éprouver l'Obusier (2) de 6 pouces ; il se transporte et se sert comme une Pièce de Régiment, et porte son Obus jusqu'à 13 ou 1400 toises. Il faudrait éprouver si la roche à feu, ou autre artifice de peu de volume, mis dans sa charge, ne se dissoudra ou ne se détruira point par l'inflammation de la charge avant d'être jeté au loin. Peut-être pourrait-on couler de la roche à feu dans l'Obus même, pour que les éclats en portassent partout, ou des mèches incendiaires ; en cas de réussite, ce serait un des bons moyens de défense.

210. Les Batteries qui battent à la mer, et qui pèchent presque toutes par le trop peu d'élévation, ont encore le vice d'être construites en maçonnerie. Il n'est pas possible de se bien défendre derrière un pareil épaulement, parce qu'un seul Boulet qui touche dans l'Embrasure, ou sur la crête du Parapet, chasse des quantités de pierres dans la Batterie, et y fait plus de mal que ne feraient plusieurs cartouches à-la-fois. A moins de cas extraordinaires, il ne faut point conserver d'Embrasure, dès qu'on aura des Affûts de côte ; et comme il faudra élever les genouillères jusqu'à 5 pi. au moins, ce rehaussement doit se faire avec des terres franches et tenaces ; si elles contiennent des pierres, on les passera dans une claie très-serrée pour les en purger. Toute genouillère ou épaulement quelconque doit être recouvert, à son sommet, de 2 pieds $\frac{1}{2}$ de pareille terre (3).

211. Il est encore un préjugé à détruire : c'est qu'il y a des Vaisseaux d'assez fort échantillon pour n'être point percés par le Canon ; *voyez*, pour cela, la traduction de Robins, imprimée à Grenoble en 1771, pages 541 et 544, où, par les épreuves publiques faites à Chattam, un Boulet de 18,

---

(1) Voyez page 478.

(2) La présomption du Général Gribeauval a été parfaitement confirmée par des épreuves répétées, dont plusieurs personnes se sont donné l'honneur de l'invention.

(3) Comme la légèreté des Terres et la rareté des Bois à Saucissons sur les côtes, nécessitent presque toujours à revêtir les Batteries, on les entoure d'un demi-Revêtement en pierres rengrouées, qui a 3 pieds de haut et 2 pieds 6 pouces d'épaisseur. 8 journées de Maçons (qu'on paie ordinairement 20 à 25 sols chacune) suffisent pour construire un pareil Revêtement à une Batterie de 4 Pièces.

chassé par 6 liv. de poudre (1), pénètre dans le bois le plus dur, depuis 37 jusqu'à 46 pouces, or, il n'y a point d'échantillon de Vaisseaux de cette force.

Second Mémoire sur les Batteries de Côte.

212. L'entrée des Ports et des Rivières, les mouillages sur la Côte, tout point d'où l'on peut protéger le cabotage, et qui ont été reconnus, ont servi à déterminer l'emplacement des Batteries de Côte. On a fixé et démontré à ce sujet, dans un Mémoire, l'élévation que ces Batteries doivent avoir au-dessus de la mer, relativement aux distances où les Vaisseaux pourraient en approcher; il n'est question ici que de la construction de ces Batteries.

213. La hauteur de l'épaulement, 5 pieds, sera fixée par celle du bourlet de la Pièce placée horizontalement sur son Affût. Le talus intérieur doit être diminué autant que les terres pourront le permettre, afin que, dans la direction fort oblique à l'épaulement, la volée passe assez par-dessus pour ne point le dégrader ni brûler les Saucissons.

214. A cet effet, le petit Châssis, qui porte le grand Châssis de l'Affût, doit être placé près du premier Saucisson, ne laissant d'intervalle que la place d'un piquet qui doit le retenir et empêcher le mouvement qu'il pourrait avoir sur l'épaulement, en remettant la Pièce en Batterie (2). Si le grand Châssis a un Lisoir, ainsi qu'on l'a jugé très-utile, il faut éloigner le petit Châssis de 15 pouces de l'épaulement.

215. Le petit Châssis doit être placé bien horizontalement, afin que le grand Châssis, qui est fixé par une Cheville-ouvrière, ne soit point arrêté dans son mouvement circulaire, et n'éprouve que le moindre frottement possible. De même aussi la portion de cercle sur laquelle porteront les roulettes du grand Châssis, sera bien horizontale, et aura pour centre le point (3) qu'occupera la Cheville-ouvrière. Le dessus de cette portion de cercle sera de niveau avec le dessous du petit Châssis (4). Le petit Châssis sera posé sur terre, après avoir damé et affermi la place sur laquelle il sera assujetti par 6 piquets. L'arc du cercle sera enterré de toute son épaisseur, après avoir

---

(1) Ces Epreuves ne sont pas décisives : la différence des climats où croît le chêne en met une énorme dans la dureté de son bois.

(2) Pour empêcher que l'Entre-toise du milieu du petit Châssis qui supporte le grand Châssis, ne plie sous sa charge, ce qui rendrait ce dernier moins mobile, on soutient cette Entre-toise dans son milieu, en plaçant dessous un bout de Madrier de 3 pieds de long, et de 2 pouces 8 lignes à 3 pouces d'épaisseur, parallèlement aux côtés de ce petit Châssis.

(3) La distance de la Cheville-ouvrière au milieu des Roulettes, est de 11 pieds 8 pouces 6 lignes.

(4) Cette disposition horizontale n'est telle que pour les Pièces de 24. Comme tous les Châssis sont les mêmes (celui de la Pièce de 36 a seulement plus d'Ecartement), et qu'on croit (ce qui est douteux) que sur des plans également inclinés les Pièces de plus gros Calibre ont plus de recul, il faudra que le plan sur lequel doit reposer le petit Châssis, et être enterrée la partie circulaire de la Plate-forme, soit incliné vers la Batterie, pour les Pièces du Calibre au-dessus de celui de 24, et qu'au contraire ce même plan soit incliné en arrière de la Batterie pour les Pièces du Calibre au-dessous.

bien également affermi le terrain. On a éprouvé que, dans cette position, la Pièce n'a pas trop de recul, la manœuvre est facile; et partout les Canonniers sont à couvert de toute la hauteur de l'épaulement. L'arc de cercle sera formé de 3 pièces de bois cintrées, ayant 8 pouces de large et 3 pou. d'épaisseur; elles se rejoindront sur des bouts de madriers d'1 pied de long, qui seront fixés par des clons de 5 à 6 pouces, et maintenus entre 2 piquets à chaque jointure.

216. Chaque bout de l'arc portera un bout de madrier en travers, de 16 pouces de long, qui dépassera de 4 pouces sur la traverse, y sera fixé par 2 clous, et maintenu par 2 piquets placés au-dessus des bras de cette croix.

217. On pense que tous les piquets seront de force suffisante à 3 pouces de diamètre, et à 3 pieds de longueur. On aura soin d'équarrir le côté qui fera résistance, la longueur sera relative à la qualité du terrain. A l'égard de la longueur de l'arc, il est à remarquer que lorsque la direction de la Pièce fait un angle de 45° avec l'Epaulement, si le talus est le quart de la hauteur, le gros rouleau de l'Affût en Batterie touche le Saucisson. Si le talus était plus considérable, ou si l'Affût était plus éloigné de l'Epaulement pour que l'angle fût encore diminué, la volée de la Pièce ne passerait plus sur l'épaulement, qui serait exposé à être détruit par son feu; d'où il résulte qu'une Pièce ne pourra être dirigée que sous 45° de chaque côté de la direction première de la Batterie. Son feu embrassera, par conséquent, le quart de la circonférence; ainsi on pourrait toujours tirer sur un Vaisseau qui ne ferait que passer devant une Batterie pendant qu'il sera à parcourir le double de la distance où il approchera (le plus) de la Côte, et un coup de plus par Pièce, à son arrivée.

218. Il suffit donc que l'arc soit égal au quart de la circonférence, plus la largeur du Châssis; nous y ajouterons, de chaque côté, le pied qui fait la croix, afin que la roulette ne porte jamais sur le bout, qui serait plus aisé à détruire.

219. Il faut pour la Plate-forme, 3 pièces de bois de 8 pouces de large sur 3 pouces d'épaisseur, et de 8 pieds de long, cintrés à 8 pouces 6 lig. de flèche; 4 bouts de madriers, dont 2 d'1 pied, et 2 de 16 pouces de long; 14 Piquets de 3 pouces de diamètre, et 12 clous de 5 à 6 pouces de long.

S'il était difficile d'avoir des pièces de bois de 8 pieds de long, cintrées à 8 pouces 6 lignes de flèche, on ferait l'arc en 4 parties, chacune de 6 pieds cintrés, à 4 pouces 8 lignes de flèche; alors il faudrait, pour un joint de plus, un bout de Madrier d'1 pied, 2 Piquets et 4 clous.

On demande des bois à-peu-près cintrés naturellement, comme il est dit ci-dessus, parce que s'ils étaient contre-taillés en entier, ils seraient sujets à se fendre, vu la grande charge qu'ils ont à supporter.

220. Ces Batteries exigent plus de distance d'une Pièce à l'autre, que dans les Batteries de terre; il est d'usage, pour ces dernières, d'espacer les Pièces à 3 toises; si l'on s'en tenait à ces distances pour les Batteries de Côte, lorsque la direction des Pièces ferait un angle de 45° avec l'Epaulement, il ne resterait pas 9 pieds d'intervalle entre les Châssis sur lesquels les rouleaux dépassent de 13 pouces; ainsi il ne resterait que 6 à 7 pieds de passage libre, ce qui serait fort incommode pour la manœuvre. Il faudra donc, autant que faire se pourra, espacer les Pièces de 3 toises et demie, d'autant qu'il n'en peut résulter d'inconvéniens, mais au contraire, l'avantage de diviser sur un plus grand espace le feu des Vaisseaux.

Nota. On doit avoir à portée des Batteries de Côte, des Gardiens ou Gardes à qui on confie le soin des Affûts, etc. Ils doivent tenir en lieu sûr les Vis, les Leviers Directeurs, les Leviers de Manœuvres et autres Attirails faciles à dérober : ils doivent en répondre; toutes les Pièces doivent avoir des Chapiteaux et des Tampons. Ces Gardes doivent avertir les Officiers d'Artillerie Directeurs, des Affûts qui auront besoin d'être repeints. Il faut essayer si les Affûts ne se conserveraient pas mieux étant goudronnés et saupoudrés d'un sable fin, que lorsqu'ils sont peints comme on le pratique. On donne une livre d'huile par an pour chaque Pièce, afin d'entretenir sa vis, et 3 livres de savon noir pour oindre les Crapaudines des Roulettes, les Rondelles à oreilles et les Rouleaux, surtout dans leurs parties qui touchent les Flasques. *Voyez pour plus de details les devoirs des Gardiens, pag.* 1041.

Tours-modèles *pour les Batteries de Côte.*

En 1811, on a prescrit de renfermer le Corps-de-Garde, les Magasins, etc., qu'on construit pour le service des Batteries de Côte, dans des Tours qui pussent leur servir de Réduit. On a fixé leurs dimensions, et la disposition de leur intérieur, suivant l'étendue et l'importance de la Batterie. Ces Tours-modèles peuvent cependant être modifiées, suivant les accidens du terrain, et les matériaux qu'on trouve dans les localités où on les élève; elles sont toutes de forme carrée. On ne donna d'abord le modèle que de 3 numéros : l'année d'après, on ajouta 2 nouveaux modèles plus petits.

Ces Tours peuvent servir aussi de Réduit aux Flèches, Lunettes, Redoutes, Têtes de pont, de Digue, de Défilé, etc., ou pour occuper un sommet de Montagne, la croupe d'un Contre-fort, l'isthme d'une Presqu'île, etc., quand on ne peut faire mieux.

On va donner quelques détails sur les 3 premiers numéros, et ensuite sur les numéros 4 et 5.

Ces Tours sont composées de Caves, d'un Etage, d'une Plate-forme; elles sont voûtées à l'épreuve de la Bombe, et ont un Fossé avec Pont-levis, et dormant. (*Voyez* ci-après les principales dimensions.)

Les Caves contiennent le Magasin à Pondre..... le Magasin aux vivres..... le Magasin d'Artillerie... la Citerne.

L'Etage peut être habité, dans le n° 1er, par 60 hommes... n° 2, par 30 Hommes... n° 3, par 1 Gardien et 12 Canonniers, ou par 18 Canonniers... l'Etage est crénelé.

Dans le n° 1er, l'Etage renferme 2 Canons de petit calibre pour défendre la porte.

La Plate-forme est pour l'Artillerie; elle contient, dans le n° 1er, 4 Canons de 24 ou de 16, sur affût de Côte... dans le n° 2, 1 Canon de campagne et 2 Caronades sur affût tournant.... dans le n° 3, 2 Caronades en fonte, sur affût tournant.

Sur le milieu des côtés de la Tour, sont 4 Machicoulis, pour défendre le pied des murs : ils ont des créneaux latéraux destinés à la défense des angles.

Les escaliers, pour communiquer à la Cave, à l'Etage, à la Plate-forme, dans le n° 1er, sont pratiqués dans l'épaisseur des murs; dans les n°s 2 et 3, ils sont intérieurs. Leur débouché à la Plate-forme est fermé par une trappe.

Ces Tours ont un Ouvrage d'enveloppe : c'est un Chemin couvert, de 3 pieds de largeur, et un Glacis de 15 pieds de relief sur le terrain naturel. Le commandement des Tours, qui ont 18 pieds au-dessus du terrain, est donc

de 3 pieds; et l'ennemi est forcé, pour les ruiner, de les battre avec du canon placé sur l'Ouvrage d'enveloppe.

Lorsqu'on ne pourra donner au Glacis 15 pieds de relief, on n'en donnera que 12; mais alors les Tours, quoique fournissant plus de feux, seront plus faciles a ruiner.

Si on ne peut obtenir ce relief de 12 pieds, à cause des obstacles du terrain, on enfoncera les Tours, pour qu'elles n'aient que ce commandement, de 3 ou de 6 pieds sur l'Ouvrage.

Si enfin le terrain se refuse à les enfoncer, les Tours seront aisément détruites, et n'abriteront que contre la mousqueterie.

Si la Tour est dans une localité élevée, et commande tout ce qui l'environne à la portée du Canon, on peut lui faire dominer sa Contrescarpe beaucoup plus, pour lui faire éclairer les plis et replis du terrain.

Si la Tour est dominée, il faut la défiler, la couvrir du relief de son enveloppe; elle n'est plus qu'un Réduit de Place d'Armes : c'est son Chemin couvert qui exerce l'action extérieure.

Si la Tour doit servir de petit Ouvrage de Fortification, comme Réduit de Redoute, Tête de Pont, etc., et recevoir garnison, il faut qu'elle en puisse loger $\frac{1}{3}$, et le reste est baraqué dans l'Ouvrage. Si la garnison est suffisante, elle s'y défend sous la protection des feux de la Tour, jusqu'à ce qu'elle soit forcée de s'y retirer, puis, etc.

Si la garnison est très-faible, elle se tient dans la Tour, laisse au dehors et sur la Plate-forme des sentinelles, n'en sort que pour servir les Pièces, ou fusiller les débarquemens : ne s'expose jamais à se laisser couper la retraite; se retire dans la Tour, s'y défend de l'intérieur, jusqu'à ce qu'on la dégage, ou que l'ennemi pratique la brèche.

Si la Tour doit occuper une Dune, il faut que le fond du Fossé soit pavé, afin de faciliter l'enlèvement des sables; à moins qu'on n'établisse la Tour et sa contrescarpe sur un seul et même soubassement en maçonnerie, ou enfin il faut au moins garnir ce fond en terre grasse semée de gazons; on garnit de même le terre-plein du Chemin couvert, les Talus, Banquettes, Parapets et Glacis; et il faut planter en taillis et futaies les plans de-pente de ce Glacis, prolongés jusqu'à leur intersection avec les plans de contrepente des Dunes environnantes, pour résister à l'affouillement des vents et à l'écoulement des sables. En attendant la venue des plantations, on arrêtera les sables par des estacades, dont les claires voies seront garnies de roseaux, et seront disposées à la crête et à la queue des Glacis.

Dimensions principales des Tours.

1.	2.	3.	Nos des Tours.
27 pieds	27 pieds	27 pieds	Hauteur au-dessus du fond du Fossé.
20	20	20	Hauteur du sol des Caves au niveau de la Plate-forme.
18	18	18	Hauteur au-dessus du terrain naturel.
50	33	28	Côté du carré au sol.
36	24	20	Côté intérieur de la Plate-forme des Caves et de l'Étage
4½	2½	2½	Epaisseur du Parapet à la Plate-forme.
5	5	5	Hauteur du Parapet.
16½	10	8½	Côté du carré du Magasin à Poudre.
16½	»	»	Côté du carré du Magasin pour l'Artillerie. Les nos 2 et 3 n'en ont pas, il sert a doubler le Magasin des vivres.
16½	occupe les 2 carrés.		Côté du carré du Magasin aux vivres.
16½	—	—	Côté du carré du dessus de la Citerne. Dans les nos 2 et 3, ce dessus occupe un carré égal a celui du Magasin a Poudre, et fournit a la prise de l'escalier.
11	7	6½	Longueur des Machicoulis, murs latéraux compris.
4½	4½	4½	Profondeur des Citernes.
15	15	15	Largeur du Fossé dans le bas.
24	24	24	Largeur du Fossé dans le haut.
9	9	9	Profondeur du Fossé.
14	»	»	Largeur du Chemin couvert.
7	»	»	Hauteur de la crête du Chemin couvert, Banquette comprise.

Dimensions principales des Tours, nos 4 et 5.

4.	5.	Nos des Tours.	
8,m 50	8,m 50	Côté de la Tour.	
5, 50	4, 0	Élévation de la Tour, toit non compris.	
3, 50	3, 0	Hauteur du piguon du toit.	
1, 0	1, 0	Epaisseur du mur à la retraite.	
3, 0	4, 0	Largeur du Fossé dans le bas.	Le n° 4 a un second Fossé au fond du 1er a 1m. de chaque bord.
6, 0	6, 0	Largeur d'*idem* dans le haut.	
4, 0	1, 50	Profondeur du Fossé.	

Cave, dans le n° 4. . . . . ½ pour Magasins aux vivres.
¼ pour 3200 liv. Poudre.
¼ pour Citerne, contenant 9000 litres d'eau.

Dans le n° 5, il n'y a qu'un rez-de-chaussée, et point de Cave. Les vivres

sont à l'Étage, sur des planches, et leur eau dans une barrique charbonnée à l'intérieur.

L'Étage dans le n° 4. . . .	$\frac{1}{4}$ pour la chambre du Gardien. $\frac{1}{4}$ pour le Dépôt d'armement. $\frac{1}{2}$ pour le Corps-de-Garde, ayant lits pour 12 hommes.
Dans le n° 5.	$\frac{1}{4}$ pour le Gardien... $\frac{1}{4}$ pour 2000 livres de Poudre. $\frac{1}{2}$ pour le Corps-de-Garde, ayant lits pour 12 hommes. L'Étage est couvert par une voûte légère et une toiture.

Prix des Tours.

1.	2.	3.	4.	5.	N^{os} des Tours.
fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	
39000	18900	14000	12000	8000	Prix de la Tour.
44000	20000	15000	. . . .	. . . .	Avec Glacis sans Contrescarpe.
60000	31000	25000	. . . .	. . . .	Avec Glacis et Contrescarpe.

Batteries de Campagne, ou *Canon de Bataille.*

221. Les Bouches-à-feu de Campagne ne sont point couvertes d'un Epaulement lorsqu'elles sont en Batterie; parce qu'on n'en fait qu'un usage momentané dans chaque position; si cependant elles étaient dans un emplacement qui pût avoir de la stabilité dans une action, et qu'on eût le temps, les bras et les outils nécessaires, on pourrait les couvrir d'un Epaulement jusqu'à la genouillère, ou élever en avant de la terre à 2 ou 3 pieds; mais il faut, dans toute position, profiter des accidens du terrain qui peuvent les mettre à convert sans nuire à l'effet de leur Tir.

222. Le Canon de Campagne se divise en Canon de Bataillon (1), et Canon de Parc.

223. Le Canon de Bataillon est celui de 4 attaché à chaque Bataillon, qui le suit dans toutes ses manœuvres pour les faciliter et les assurer.

224. Le Canon de Parc, est composé de Pièces des 3 calibres, de Campagne et d'Obusiers de 6 pouces. Il est destiné à former les Batteries de positions, c'est-à-dire à occuper des emplacemens avantageux pour produire de grands effets déterminés, analogues aux mouvemens généraux de l'armée sans les suivre dans leur détail, comme le Canon des Bataillons.

---

(1) Quoiqu'on ait supprimé le Canon des Demi-Brigades ou de Bataillon, celui attaché aux Divisions manœuvrera quelquefois avec les Régimens.

Canon de Bataillon.

225. Il faut 4 toises de terrain (ordonnance de 1791) sur le front d'une ligne pour la Place et la manœuvre d'une Bouche à feu de Campagne.

226. Le Canon de Bataillon se porte à quelques toises en avant de l'intervalle des Bataillons pour l'exécution des feux.

227. Il se porte en avant dans la formation des Colonnes pour les protéger.

228. Dans les autres Manœuvres, le Canon de Bataillon suit, presque toujours et à peu de chose près, les mouvemens de la Troupe à laquelle il est attaché.

229. Dans la Colonne contre la Cavalerie, sa position est variable, est déterminée par les Commandans de la Troupe, d'après les circonstances : il doit occuper les parties faibles et menacées, les angles en général.

230. Si quelquefois on réunit, pour quelque cas particulier, les Pièces de plusieurs Bataillons, les principes pour leur position sont les mêmes que ceux qu'on va trouver sur le Canon de Parc.

231. Il faut, lorsqu'on commande le Canon de Bataillon, bien connaître les évolutions des Troupes. Alors, 1° Sachant le chemin que la Troupe va tenir pour faire telle manœuvre, évitez de lui faire obstacle, en suivant ce même chemin... 2° Arrivez le plus promptement possible à la position qu'on doit prendre; par conséquent, prenez le chemin le plus court.

232. Si le chemin est difficile et la position à prendre trop éloignée, mettez les Pièces sur l'Avant-train.

Canon de Parc.

233. L'Artillerie du Parc se partage presque en entier aux Divisions et à la Réserve qui composent les différens Corps d'Armée, et suit en général leurs mouvemens : on la subdivise au besoin.

234. Autrefois on partageait le Canon de Parc en plusieurs Batteries pour n'offrir qu'un but morcelé au feu de l'ennemi; mais ces diverses Batteries conservaient leur unité de but, c'est-à-dire qu'elles devaient toujours pouvoir battre les mêmes objets, dont la destruction était l'effet que devait opérer la totalité des Bouches à feu. On a changé ce mode. *Voyez* les raisons, page 383, et on ne fait que de grandes Batteries.

235. Dans les positions défensives, placez le Canon de gros calibre dans les points d'où l'on découvre l'ennemi de plus loin, et d'où l'on voit les parties les plus étendues de son front.

236. En attaquant, placez le Canon de gros calibre dans les parties de votre ordre de bataille, les plus faibles, et par conséquent les plus éloignées de l'ennemi, du côté des fausses attaques, sur les hauteurs qui peuvent, en le mettant hors d'insulte, lui fournir les moyens d'appuyer

les flancs des véritables attaques, et battre de revers, s'il se peut, les points attaqués.

237. Formez la Réserve d'$\frac{1}{6}$ du Canon de Parc, dont les $\frac{2}{3}$ en Pièces de 4.... (1) Placez la Réserve derrière la première Ligne... Subdivisez la Réserve, si le front de l'armée est étendu.

Il faut :

238. Savoir l'effet qu'on doit produire : les Troupes qu'on doit seconder. . Connaître les points d'attaque... s'emplacer sans gêner les Troupes, ni prendre les terrains où leurs dispositions pourront être plus utiles que l'Artillerie... ne point placer ces Batteries trop tôt, ni trop à découvert... couvrir son front et surtout ses flancs, en profitant des accidens du terrain : ne point s'aventurer hors de la protection des Troupes, à moins d'être sûr de produire un effet décisif.

239. Traverser de ses feux, en les croisant, la position de l'ennemi, et le terrain qu'il doit parcourir pour vous attaquer... concentrer ses feux ; c'est-à-dire en subdivisant ses Batteries, pour n'offrir qu'un but morcelé au feu de l'ennemi; pouvoir, de divers emplacemens, battre les mêmes objets.

240. Ces mêmes objets sont, dans la *défensive*, les débouchés de l'ennemi, la tête de ces colonnes qui vous menacent, le terrain en avant de vos parties les plus faibles.

241. Et dans l'*offensive* : tout le front de l'Armée ennemie, pour le tenir en échec en l'inquiétant, et les parties qu'on doit attaquer, qu'il faut écraser.

242. Rendre ses feux directs, avant que ses feux croisés puissent gêner vos Troupes attaquantes, et battre les Troupes collatérales aux points attaqués de l'ennemi, quand on ne pourra plus tirer sur ces points attaqués.

243. Tirer sur une étendue qui remplisse l'amplitude de la divergence des coups.

244. Faire parcourir au boulet la plus grande dimension d'une Troupe ; en conséquence, battre d'écharpe ou de flanc une Ligne, et de front une Colonne; mais toujours sans s'aventurer hors de la protection de vos Troupes.

245. S'emplacer de manière à n'être battu ni d'écharpe, ni de flanc, ni de revers, à moins de pouvoir se couvrir, ou d'être sûr de produire l'effet demandé, avant qu'on vous mette hors de combat.

246. Considérer en s'emplaçant, la nature du terrain, pour éviter ceux qui sont marécageux, pierreux, coupés, etc.

247. Faciliter les moyens d'aller en avant et en arrière.

248. Ne pas choisir les positions trop élevées; le maximum avantageux est de 15 à 20 toises sur 300, et 8 toises sur 100 toises.

---

(1) C'est ou ce sera le 6 lorsqu'on n'aura plus de 4.

249. Eviter les emplacemens derrière vos Troupes; parce qu'on les inquiète en tirant, et qu'on offre à l'ennemi deux buts en un seul.

250. Donner de l'étendue aux emplacemens qu'on prend (au moins 18 pieds par Pièce) : à moins d'être pris d'écharpe sous un angle très-favorable à l'ennemi ; car on tire sur un front tant plein que vide, et non sur une Pièce.

251. Préférer les emplacemens d'où l'on puisse battre long-temps l'ennemi.

252. Ne point engager de combats d'Artillerie contre Artillerie, à moins que les Troupes de l'ennemi ne soient à couvert et son Canon exposé ; à moins encore, que vos Troupes souffrant plus de son feu que les siennes du vôtre, ne puissent remplir l'objet qu'on leur demande.

253. Embrasser de son feu tout le terrain du Champ de Bataille, ou le terrain le plus couvert de Troupes, et non tirer sur un but resserré.

254. Tirer avec plus de vitesse à mesure qu'on peut tirer avec plus d'exactitude.

255. User de la Cartouche à des distances moindres que celles prescrites par les Tables, si le Champ de Bataille est un terrain inégal, mou, couvert, plongeant ou plongé.

256. Ménager à-propos ses Munitions. Pour parcourir 100 toises, il faut 3 minutes à l'Infanterie marchant au pas accéléré et une ½ minute à la Cavalerie au galop.

257. N'abandonner son Canon que lorsque l'ennemi entre dans vos Batteries. Les dernières décharges sont les plus meurtrières; elles feront votre salut, peut-être, et à coup sûr votre gloire.

Nota. On sent assez qu'il faut que le Général de l'Armée et le Commandant de l'Artillerie agissent de concert.

OBJETS A CONSIDÉRER

SUR UN TERRAIN VU MILITAIREMENT (1).

Bois et Forêts.

1. Leur position respective.... leur étendue... leur épaisseur... Les Arbres sont-ils de futaie ou de taillis... Plusieurs masses forment-elles des Trouées? Leur étendue. Les Bois de droite et de gauche: sont-ils fourrés? Peuvent-ils être tournés? En quel endroit la Trouée est-elle plus large?... Le terrain de la Forêt est-il plat ou montueux ?... Les Routes, les Chemins : d'où viennent-ils, où vont-ils? Leur qualité; faudra-t-il les élargir?... La nécessité, la facilité d'y ouvrir de nouvelles Routes, la direction a leur donner pour n'être pas pris en flanc... Les moyens de se retrancher dans la Forêt, d'y faire des abattis, de tirer partie des endroits fourrés, de ceux qu'on découvrirait en faisant des abattis... La nature du terrain en-deçà et en-delà de la Forêt : offre-t-il des Positions?... Les Champs cultivés, les Prés, les Ravins dont il faut noter la direction et le fond, (pour les grands seulement). Les Ruisseaux, les Marécages, les Sources, les Châteaux, les Villages, etc. assigner la distance de ces objets aux lisières.

2. Pour bien reconnaitre une Forêt : faites-en le tour; examinez les chemins qui en sortent, informez-vous d'où ils viennent, où ils vont; observez de même les Ruisseaux et les Ravins qui sortent de cette Forêt. S'ils sont considérables, suivez-les jusqu'à leur naissance, notez tous les chemins qui les coupent, et les lieux marécageux qu'ils traversent.

Bruyères, Haies.

3. Pour quelles Troupes sont-elles praticables? De quelle nature sont les Broussailles, les Ravins, les Ruisseaux, les Routes? Les Haies telles qu'en Bretagne et Normandie, sont de très-bons postes, parce qu'elles fournissent des Parapets d'un excellent profil... Qualité des Haies : elles sont peu épaisses dans un terrain sablonneux, et très-obstaculeuses dans les terres fortes (2).

(1) La plupart de ces Considérations étant nécessaires à l'Officier d'Artillerie, on a cru que ce Précis serait utile. Il a été fait d'après un Mémoire manuscrit, en 299 numéros, rempli d'observations intéressantes, composé par un Officier de l'Etat-Major de l'Armée, avant 1780, d'après l'Encyclopédie, et d'après un autre Précis rédigé dans la guerre d'Amérique, par le Capitaine d'Artillerie Maisonneuve

(2) Les Bruyères élevées sont praticables en tout temps. Les Bruyères basses sont sujettes à être marécageuses. Quand le sable des Bruyères est de la couleur ordinaire, les Chemins en sont toujours bons : si le sable est noirâtre ou mêlé de petit sable blanc, les Chemins sont impraticables l'hiver, et même dans un été pluvieux.

Canaux.

4. Voyez l'article Rivière en entier, excepté le n° 13... leur communication... la nature des terrains où ils sont creusés... le moyen de les saigner, de les détourner... les écluses : le moyen de les ruiner, de les protéger... comment défendre ou empêcher leur navigation ?

Camps.

5. Sont établis : ou pour former quelque entreprise en avant : expliquez les points à menacer pour donner de la jalousie et le change à l'ennemi ; ou pour couvrir un pays : marquez les points à défendre, tâchez pour les protéger de n'avoir à parcourir que la corde de l'arc que l'ennemi décrit a dans ses marches... comment augmenter les obstacles du front et des flancs par des Bâtardeaux et des Retranchemens, etc. comment éviter d'être tourné ; et si on peut l'être, se ménager une retraite sur les derrières.

Dans tous les Camps, il faut bien développer les moyens d'établir les subsistances et d'empêcher qu'elles ne soient interceptées... tâchez de couvrir le front par des ruisseaux et d'appuyer les ailes à des marais, à des bois impraticables... marquez la profondeur du Camp, le Champ de bataille, les Eaux dont on peut disposer, leur qualité ; si elles sont de nature à tarir.

Châteaux et Citadelles.

6. Leur position... leur étendue... la protection qu'ils donnent à la Ville ; leur objet ; leur liaison... leur fortification actuelle ; celle dont ils sont susceptibles... leur défensive, quant à la Campagne et à la Ville... les souterrains qu'on y trouve ; la qualité de leurs voûtes.

Chemins.

7. Leur direction.... leur terme.... leur largeur variable ou constante.... la nature de leur sol ; pavés, ferrés, battus..... les montées, les descentes évaluées en heures de marches.... praticables, dans quelles saisons.... bordés d'arbres, de haies, de fossés....... Pays, Rivières, Villes, etc., qu'ils traversent... Chemins qui viennent y tomber ; jusques où ils s'étendent...... les Hauteurs qui les dominent.... (dans les montagnes) s'ils sont en corniche ou en tourniquet.... les encaissemens ; les pas dangereux (1) ; les réparations à faire pour le transport de l'Artillerie...... s'ils sont creux ; leur

---

(1) Il n'y a que les Chemins, dont le fond est de gros sable ou de Gravier ou pierreux, qui soient bons en tous temps. Ceux qui traversent des Terres fortes qui sont encaissés, bordés, ou serrés par des Haies, sont certainement mauvais en temps de pluie. Quelquefois on en trouve de ce genre sur les hauteurs : le vent les tient secs ; ils sont bons dans l'arrière-saison : mais ce sont presque toujours des Chemins verts, peu connus, peu fréquentés ; il faut les indiquer, il ne faut pas négliger les Sentiers ; les gens du pays les regardent souvent impraticables pour les Troupes, par les Fossés et autres obstacles qui les rétrécissent, et on en fait souvent de bons Chemins avec peu de travail.

longueur (1), et noter la largeur de la voie du pays... si le Chemin qu'on observe est le seul dans cette direction, il faudra voir si on peut ouvrir, relativement à lui, des routes pour les autres colonnes, et tracer l'itinéraire de ces colonnes.

Climat.

8. Causes physiques qui peuvent influer sur la santé.... qualité de l'air... froid, chaud, humide, sec... saisons et longueurs des intempéries; moyens de s'en garantir, usage des habitans à cet égard.

Cols et Passages.

9. Praticables pour l'Infanterie, la Cavalerie, les Voitures..... leur communication directe... leur communication entre eux par les crêtes ou sommités... moyen de les garder... le temps qu'il faut pour arriver à la plus grande élévation par les routes établies... peut-on s'ouvrir de nouveaux passages?

Côtes.

10. La nature des Côtes, bordées de dunes, couvertes de rochers plats qui rendent leur abord plus ou moins dangereux; hérissées de falaises qui en interdisent absolument l'accès... les parties développées et découvertes propres aux descentes.... les parties rentrantes offrant des anses et des ports... les pointes et les caps propres aux Forts, aux Batteries qui pourront défendre les points accessibles... les îles adjacentes servant d'ouvrages avancés qui forment des barrières aux tentatives de l'ennemi... les laisses... les anses... les baies.... les rades... les ports; la nature des vents qui sont nécessaires pour l'entrée et pour la sortie de ces ports, dont il faut indiquer les avantages et les inconvéniens..... les différentes Batteries établies pour la défense des mouillages, des passes.... les retranchemens, les épaulemens pratiqués dans les parties où l'on peut tenter les descentes... les camps, les postes qui doivent couvrir les principaux établissemens et l'intérieur du pays.... exposer tout ce qui caractérise les endroits accessibles; les dangers qu'on aura à courir; les obstacles à surmonter; les moyens de les augmenter, les temps des marées plus ou moins favorables à l'approche des endroits. Indiquer les lieux donnant des positions plus avantageuses aux moyens de défense et aux points à défendre...... l'état actuel des Forts qui protégent la Côte; des Batteries; des Corps-de-Garde et de toutes les Pièces d'Artillerie qui peuvent s'y trouver.... analyser les systèmes de défense donnés; les améliorer, en faire un nouveau... calculer les forces que peuvent fournir, dans un moment de surprise, les Canonniers gardes-côtes, en attendant que les Troupes réglées de tels et tels lieux puissent arriver aux points attaqués..... S'il est des Rivières qui aient leur embouchure sur ces Côtes; les marées apportent des variations sur leur passage; il faut rendre un compte exact de cette influence.

---

(1) Il faut éviter les Chemins creux en les comblant, etc., parce que si une voiture s'y brise, la Colonne est arrêtée.

Défilés.

11. Leurs gorges plus ou moins serrées.... leur longueur.... les postes à occuper pour couvrir une retraite... la nature du terrain à leur débouché... comment y mettre en bataille un nombre de Troupes supposé?

Etangs, Marais, Prairies marécageuses.

12. Leur cause; est-ce un terrain humide? sont-ils nourris par des sources? sont-ils formés par le débordement d'une rivière sur un terrain ferme?... leur position.... comment les traverser?... sont-ils coupés par des chaussées? peut-on y en établir, ou les rétablir? comment défendre ces chaussées, pour protéger ou empêcher le passage des colonnes?... y a-t-il des bouquets de bois?.. quelle est leur bordure?.... quels terrains leur succèdent dans toutes les directions?..... y a-t-il des brouillards? dans quels temps sont-ils malsains?,.... dans quels temps sont-ils praticables (1)?...... fournissent-ils des tourbes?....

Fontaines, Sources.

13. Qualité des eaux..... facilité de les puiser.... leur usage pour la Cavalerie... quantité qu'elles peuvent fournir... leur position, relativement à un camp.... Est-on maître de la source dans tout son cours?...

Forts et Fortins.

14. Leur fortification, durable, passagère, rasante, élevée, revêtue; à demi-revêtement, en maçonnerie, en briques, en gazon; naturelle, artificielle, ancienne, moderne... le terrain qui les entoure, favorable ou non... leur position, par rapport aux débouchés par où l'ennemi peut pénétrer... la défense dont ils sont susceptibles par eux-mêmes, et par la dépense qu'on peut y faire.

Gués.

15. Le Gué, pour la Cavalerie, doit être au plus de 4 pieds; le Gué pour l'Infanterie, doit être au plus de 3 pieds... rives; leur forme, leur nature, leur niveau à l'entrée et à la sortie du Gué... leur position dans les coudes, sinuosités, etc... Les points de repère qui les indiquent... les points des environs qui peuvent donner le change à l'ennemi... leur fond (2)... leur abord...

---

(1) Dans les Pays de sables et de bruyères, il y a beaucoup de Marais couverts d'eau en hiver, et presque secs en été: on y trouve souvent d'anciennes traces de chariots, qu'il faudra faire suivre et sonder.

Les Prairies marécageuses qui paraissent quelquefois en été très-praticables, ne supporteraient pas une Colonne de Cavalerie: il faut les examiner avec soin, et se méfier des prairies dont l'herbe est haute et serrée, ou dans lesquelles il y a des parties de mousse d'un vert jaunâtre; elles sont impraticables pour la Cavalerie et même pour l'Infanterie, en temps de pluie.

(2) 16. Les Gués, dans les Pays montueux, sont souvent embarrassés de grosses pierres: ils sont incommodes pour les chevaux, et impraticables pour les voitures...

leur débouché..... la hauteur de l'eau ; sa rapidité ; si le courant est fort, le Gué ne doit avoir que 2 pieds et demi, surtout pour l'Infanterie....... leur direction... leur largeur.... moyens de rompre les Gués (1).

18. Il ne faut pas s'en rapporter aux paysans sur la quantité et la qualité des Gués... Quand, dans le temps des basses eaux, on verra une Rivière passer entre deux bancs de sable avec rapidité, il faudra la faire sonder d'un banc de sable a l'autre ; quoiqu'il n'y ait pas de Gué frayé, et que les gens du pays n'y en connaissent pas, il est rare qu'une Rivière ne soit pas guéable en pareil cas.

19. Le moyen le plus sûr de reconnaître les Gués, est de descendre une Rivière dans une Nacelle, à laquelle on attache une Sonde, qui est arrêtée par un cordage, et que l'on met de 3 pieds dans l'eau, la Sonde vous avertit des Gués par le mouvement qu'elle fait quand elle touche le fond. Vous reconnaissez alors la longueur, la largeur, la qualité, etc. du Gué.

20. Remarquez le degré d'eau, au moment où on reconnaît le Gué. Plantez un Piquet, où, par le moyen des pouces et des lignes que vous y aurez tracés, vous puissiez savoir au juste si la rivière a augmenté ou diminué depuis ce moment ; car il arrive souvent que, par les pluies ou par un vent du Midi, une rivière grossit d'un pied et plus en peu de temps ; alors le Gué n'est plus praticable. Si la rivière a crû ou diminué, sondez de rechef, car la crue des eaux peut augmenter le courant, et creuser le lit.

21. La meilleure façon, pour assurer un Gué, est de mettre deux rangs de Piquets sur les extrémités de la largeur du Gué, en laissant une distance convenable entre ces Piquets, et d'y faire passer un cordage de l'un à l'autre, en guise de garde-fou.

Hameaux.

22. La disposition des Fermes ; le terrain qu'elles occupent ensemble ; la façon dont elles sont bâties ; les secours qu'elles peuvent procurer.

Inondations.

23. Le niveau de leur retenue... le jeu des écluses ; leur effet est-il prompt ? Dans quel temps estime-t-on que l'Inondation sera tendue ? Comment s'emparer de ces Écluses, ou les défendre ? Comment empêcher ou retarder

---

Les Gués dont le fond est de gravier sont les meilleurs : tels sont presque toujours ceux des Pays des plaines cultivées... Dans les Pays de sable et de bruyères, le fond est ordinairement un sable mouvant ou un gravier fin : ce fond est dangereux, parce que si on y fait passer une grande quantité de chevaux, le sable se délaye, l'eau l'entraîne, le Gué se creuse, et les derniers passent a la nage.

(1) 17. Pour rompre les Gués, mettez dans l'eau, sur plusieurs rangs, en échiquier, des Herses de laboureur, les chevilles en dessus, et fixez ces Herses avec des Piquets ou de grosses pierres, ou :

Coupez des arbres, jetez-les dans le Gué, leur tête vers la rive opposée, occupant toute la largeur ; et si l'eau est rapide, opposez obliquement ces têtes au fil de l'eau, ou :

Coupez la largeur du Gué par un fossé, c'est le meilleur moyen ; celui de couper à pic la sortie est insuffisant.

leur effet?... Comment pourrait-on saigner l'Inondation? Où serait-il nécessaire d'élever des digues pour l'assurer?

Montagnes.

24. Dans les hautes Montagnes, comme dans les Alpes et dans les Pyrénées, les chemins sont fort rares; il n'y a que les Vallées qui soient habitées et praticables. Ainsi, en connaissant bien ces Vallées, leur abord, leurs débouchés, et les cols ou passages connus, on sera dispensé de parcourir les Montagnes ailleurs que par les chemins et sentiers.

Distinguez les chaînes principales qui servent d'enceinte à un pays, les différens rameaux qui en défendent ou favorisent les issues.. Les hauteurs relatives à leurs parties... si les chaînes de Montagnes sont assez étendues pour y former un plan de défense, indiquez les communications, les abattis, les lieux propres à des redoutes, les chemins à détruire, et les autres moyens d'y traverser l'ennemi.

25. Position... pentes... revers... moyens d'arriver au sommet... nature du terrain, sa forme.... Sont-elles couvertes de bois, de rochers nus?...... Leur fertilité, pâturages, fourrages, habitations, villes, villages, châteaux, censes, routes, sentiers... positions propres aux Camps.

26. Les Montagnes qui ne sont que des plaines élevées, sont plus difficiles à observer, parce que les formes du terrain y sont moins prononcées, elles exigent plus de détails.

Voyez le n° 27.

Pays Montueux.

27. Un Pays montueux, en partie cultivé, en partie boisé, est le plus difficile à bien reconnaître. C'est un Pays à position qui demande de grands détails.

Voyez le n° 25.

Commencez la reconnaissance par la partie la plus élevée d'où reversent les ravins, et les eaux de droite et de gauche, et dont on marque la naissance, avant d'entrer dans le détail du reste... suivez les principaux ravins, les ruisseaux, les rivières, aussi loin qu'on pourra, en marquant avec soin le nombre et la position de tous les ravins et ruisseaux confluens de droite et de gauche, avec celui qu'on reconnaîtra.

Pour les Routes, observez qu'il y a des vallons coupés par tant de sinuosités, de ruisseaux allant de l'un à l'autre côté du vallon, qu'ils sont impraticables aux Troupes, à cause de la multiplicité des ponts qu'il faudrait faire. Il y a peu de crêtes de Montagnes où il n'y ait des chemins frayés sur toute la longueur; ces chemins, peu pratiqués, peu connus, sont souvent très-utiles (1).

---

(1) Dans un Pays de plaines montueuses, quand deux Vallées ou deux Rivières courent parallèlement l'une à l'autre à-peu près et à la distance de 2 à 3 lieues, l'entre-deux de ces Vallées ou Rivières forme ordinairement une Montagne dont les pentes de droite et de gauche sont sillonnées de chemins creux et de ravins, mais dont la crête est praticable dans toute sa longueur. Il faut bien reconnaître cette crête jusqu'à la jonction des Vallées, elle offrira un chemin plus commode que les côtés.

Il y a quelquefois des Ravins dont les débouchés sont faciles, dont le fond est en rampe douce et en prairie sèche, du moins en été; ces sortes de Ravins peuvent servir de route à une colonne. Il faut les bien reconnaître, noter le travail à faire pour les rendre praticables pour telle ou telle espèce de Troupe, et à quels chemins ils aboutissent. Il faut garder les débouchés de ces Ravins contre l'ennemi.

Pays Plats.

28. Ces pays, lorsqu'ils sont fertiles, sont très-coupés. Haies... fossés... villages... maisons... ruisseaux... canaux... maréeages... chemins... rivières... ponts... terrains découverts et libres où on peut camper. Leur étendue.

Plaines.

29. Plaines découvertes. Rivières... ruisseaux... villes... villages... chemins principaux... positions... tout ce qui peut faire obstacle.

Plaines boisées et en partie cultivées. Plus de détails. Bois grands et petits; leur qualité, leur étendue.

Plaines montueuses. (*Voyez* n° 27). Observez avec soin les chemins presque toujours creux aux approches des villes, villages, etc.

Ponts.

30. Leur position.... leur utilité....'leur communication... leurs dimensions... leur matière, bois, pierre, etc... leur solidité; s'ils peuvent soutenir l'Artillerie.... le moyen de les détruire, de les rétablir le plus avantageusement, eu égard aux rivages, au courant, à la largeur, à l'encaissement, aux gués, etc. de la Rivière, et aux chemins qui y aboutissent... comment en fortifier la tête... la rive dominante.

Voyez n° 43.

31. Pour les Ponts des villes, villages, etc., détaillez les rues qui sont en-deçà et en-delà; leur abord, leur débouché, le pays en avant.

Des Positions.

32. Toute Position supposant un avantage décidé du terrain, doit n'être dominée de nulle part sur son front et sur ses flancs. C'est hors de la portée du Canon que doivent être les hauteurs séparées de cette position, s'il en est qui aient la même élévation qu'elle.

On doit avoir trois objets dans la reconnaissance d'une Position: 1° le détail du terrain; 2° les abords et les débouchés; 3° les communications ou derrières de la Position.

En supposant une Armée campée sur deux lignes, son camp doit avoir au moins 300 toises de profondeur en terrain libre ou très-aisé à rendre tel, et 60 toises de front pour 1000 hommes, y compris tous les intervalles.

Le défaut de bois ou d'eau, ou le trop grand éloignement de l'un et de l'autre, rend les autres avantages d'une Position inutiles, et elle n'est en pareil cas tenable que momentanément, ou dans un grand éloignement de l'ennemi. Il ne faut pas regarder pour l'eau, comme une ressource, des ri-

vières ou des ruisseaux qui peuvent se trouver en avant du camp, et dont l'ennemi pourrait interdire l'usage.

Les flancs d'une Position doivent être appuyés à des villes, villages, ravins, ruisseaux, ou à des escarpemens.

Le front d'un Camp doit être couvert par des ruisseaux ou de petites rivières, par des ravins, des escarpemens, et en général par des obstacles dans ce terrain, qui empêchent l'ennemi de s'y porter en bataille sur-le-champ, et qui par conséquent le mettent dans le cas de ne pouvoir y arriver que par des défilés.

Une Position devient inutile, lorsque le front est couvert par des obstacles insurmontables, à travers lesquels l'Armée n'aura nul débouché pour sortir de son Camp. Mais il n'y a jamais d'inconvénient que les flancs soient bien couverts.

Les Troupes sont très-inutiles sur un terrain dont l'ennemi ne peut approcher; il est dangereux et superflu de les y multiplier.

Dans les Pays montueux, il faut que les obstacles qui couvrent le front d'une Position, ainsi que les défilés pour y arriver, soient toujours soumis au feu du Canon, placé sur le champ de bataille, ou à la tête du Camp. Si les débouchés étaient hors de la vue ou de la portée du Canon, l'ennemi pourrait les passer et se former sans gêne.

Dans un Pays de plaines où les Positions n'ont pas l'avantage des commandemens, elles ne sont plus ou moins bonnes, que par la nature des obstacles qui les couvrent. Il est essentiel que le terrain en avant de ces obstacles soit découvert, parce qu'en plaçant l'Artillerie à leur portée, ils en sont défendus, à moins que ces mêmes obstacles ne soient d'une assez grande étendue pour occasionner de longs défilés aisés à rompre ou à garder.

Ces obstacles qui gênent les approches de l'ennemi, sont les bois très-fourrés dans lesquels les chemins sont rares; les gros ruisseaux qui ne peuvent pas être enjambés, ni passés à gué, et dont le passage demande du temps pour y construire des Ponts, les Marais, les Chemins creux, les Ravins profonds et escarpés; un pays fort coupé de haies, de fossés, etc.

Il est toujours dangereux d'occuper une Position qui a derrière elle des Marais, ou des ruisseaux marécageux, ou tout terrain à défilés, qui, dans un cas de retraite, rendrait le déblai de la Position lent et difficile. Il faut toujours examiner par combien de débouchés pratiqués ou praticables, on pourra passer ces obstacles; il en faut au moins 5 à 6.

Le terrain d'un Camp ne doit jamais être trop embarrassé de haies, ni trop coupé de ravins qui occasionnent de grands intervalles dans les Lignes, et des Détours pour la communication des Troupes.

Position offensive.

33. Un terrain avantageux; des débouchés aisés suffisent; mais on n'en couvre pas moins le front par des obstacles praticables, et on appuie les flancs à des villes, etc.

Position défensive.

34. Le choix et la reconnaissance d'un Camp défensif exigent une attention particulière, non-seulement par le détail du terrain, mais encore par le rapport qu'il doit avoir avec l'ensemble et la nature du pays qui l'environne.

Les fronts et les flancs d'une Position défensive doivent être couverts de façon à ne laisser que très-peu de débouchés pour en approcher, et le moins sera le mieux. Il est nécessaire que les obstacles qui sont sur les flancs soient assez prolongés, pour que l'ennemi ne puisse pas les tourner sans faire un grand circuit.

Il faut reconnaître dans le plus grand détail, et au loin, les obstacles qui couvrent le front ou les flancs d'un Camp défensif.

Si le terrain refuse une partie des obstacles nécessaires, il faut y suppléer par des Redoutes, des Abattis, des Retranchemens, des Inondations, etc. et par des Batteries qui doivent dominer sans être dominées, ne pas trop prolonger, et croiser leurs feux sur les débouchés.

Il faut rendre compte de la direction, de la qualité, etc., de tous les chemins qui arrivent à cette Position défensive, en avant, en arrière, et sur les flancs du Camp.... des noms, de la force, de la distance des Villages, Bourgs, Villes qui sont dans la proximité du Camp, et détailler plus particulièrement ceux en avant du front, des flancs de la Position, et qui seront dans le cas d'être occupés.

Il n'y a point d'inconvénient qu'un Camp défensif ait derrière lui un pays couvert et coupé, pourvu qu'il n'y ait pas d'obstacles insurmontables et qu'il y ait assez de débouchés pour la retraite, en cas d'événement : un tel pays la favorisera.

Une Position défensive n'est bonne qu'autant que l'ennemi ne peut la dépasser, ni la tourner en corps d'Armée, sans trop prêter le flanc, et sans découvrir ses communications. S'il ne peut envoyer qu'un détachement sur les derrières de cette Position, il faut que le front soit d'assez bonne défense pour permettre au Général de faire un gros détachement de son Armée, qui marchera au détachement ennemi ; en un mot, il faut que l'ennemi ne puisse vous faire quitter cette Position en manœuvrant.

Il faut n'avoir rien à craindre des incursions de l'ennemi sur ses Communications avec le Dépôt des subsistances. Si le Dépôt est trop éloigné, si les Postes intermédiaires ne sont pas hors d'insulte, la Position n'est pas tenable. Il faudrait que ce Dépôt ne fût qu'à 4 ou 5 lieues.

Il faut détailler les ressources du Pays en vert et en sec, et reconnaître la quantité des Fourrages que les derrières d'une Position peuvent fournir à 4 ou 5 lieues.

Il faut détailler la force et l'éloignement des Villages, Hameaux qui se trouvent derrière la Position, à 3 ou 4 lieues, pour pouvoir y cantonner quand il le faudra, et rassembler ses quartiers en 4 ou 5 heures, sur le terrain de la Position.

Profils.

35. Dans les Profils des terrains dont on examine les détails, observez les parties qui peuvent cacher l'infanterie, la Cavalerie, l'Artillerie. Rendez compte des Montées et des Descentes, évaluées en heures de marche.

Quartiers d'hiver.

36. Les moyens pour rendre les Communications asssurées entre tous les quartiers d'une Armée.... ces Quartiers ne doivent pas couvrir une trop grande étendue de pays pour que les Troupes soient à portée de se secourir réciproquement, et de se rassembler, s'il est possible, sur un champ de bataille, avant que l'ennemi puisse tenter de les enlever séparément.... Dé-

terminez les Villes qui peuvent servir de Magasin, les Fortifications qu'elles exigent pour éviter les surprises, et tenir avec sûreté un certain nombre de jours contre les attaques les plus vives.... les Travaux à faire dans chaque Quartier, sur les Rivières, Marais, etc., en Forts, Redoutes, etc., pour assurer les Communications que pourraient rompre ces obstacles.

Ravins.

37. Nature du terrain, en rochers, terres, cailloux mouvans, sable, etc..... Peut-on réduire en talus faciles leurs escarpemens rapides ?.... A-t-on à craindre les orages, la fonte des neiges, les éboulemens?....

Rivières.

38. D'où viennent-elles, où vont-elles?.... la nature du pays qu'elles arrosent; est-il à nous ou à l'ennemi? quel secours en tirer avant et durant la guerre ?.... la qualité des eaux.... leur lit (1), leur encaissement.... leur cours.... leurs courans.... leur fond, vaseux, couvert de graviers, etc.... gèlent-elles? la glace peut-elle porter ?.... les moulins qu'on y rencontre.... les ponts.... les bacs.... les gués.... les crues d'eau : le temps où elles arrivent (2), occasionnent-elles des inondations ?.... dans les points de passage, leur largeur, leur profondeur, leurs bords, les chemins, sentiers qui aboutissent à ces points.

39. Sont-elles navigables ?.... depuis quel endroit.... la grandeur des bateaux qu'elles peuvent porter : ceux dont on fait usage; la quantité qu'elles peuvent en fournir.

40. Les Iles qu'elles forment. Sont-elles habitées, boisées, cultivées, en bruyères? la grandeur de ces Iles, leur escarpement, leur commandement relativement aux rives.

41. Leurs coudes, leurs sinuosités... la forme des presqu'iles... peut-on y jetter des ponts ?.... les montagnes, collines, rideaux qui les bordent; leur commandement, leur pente, leur forme, leur distance au bord.... les ravins qui aboutissent aux rives; (il faut remonter ces ravins, pour voir s'ils sont praticables)...... les bras ou confluens d'autres Rivières qui se trouvent à portée et au-dessus des points où l'on peut établir des ponts.

42. Les positions que le terrain peut offrir à une Armée parallèlement ou de flanc à l'une ou l'autre rive.

Nota. Il faut, en décrivant les Rivières, y joindre l'itinéraire de 3 à 4 Colonnes pour une armée qui longerait ses bords.

---

(1) Les Rivières qui se divisent en plusieurs bras et forment des iles, sont sujettes à changer le lit principal de leur cours a chaque crue d'eau; ce qui peut, d'une année à l'autre, rendre toutes les reconnaissances inutiles.

(2) Les Rivières qui sortent des hautes Montagnes où la neige ne fond pas tout-à-fait vers le milieu de l'été, ont presque toutes deux crues d'eau périodiques par année; la première en mars ou avril, à la fonte des grandes neiges; la seconde en juillet et août, quand le reste des neiges est fondu par les grandes chaleurs. Les Rivières qui ont leur source et se forment successivement dans un pays uni et peu élevé, n'ont de crues d'eau extraordinaires qu'en hiver, et en général dans le temps des grandes pluies.

Reconnaissance pour l'Offensive.

43. C'est au point le plus rentrant des sinuosités qu'on établit les Ponts ; il faut bien examiner si les deux rives permettent de les faire. Si de la surface de l'eau à la crête du bord il y a plus de 6 à 7 pieds, l'emplacement ne vaut rien (1). Sur les côtés du coude, on met les Batteries pour protéger le passage; plus elles sont en avant du coude, plus elles éloignent l'ennemi. Il faut que cet emplacement ne soit ni commandé, ni pris en ronage..... S'il n'y a pas de sinuosité, on choisira les points où la rive *intérieure*, c'est-à-dire celle où l'on arrive, et d'où l'on jettera le Pont, ait de la supériorité sur l'autre rive.... Si les rives sont également plates, il faut indiquer les points où la rive opposée sera la plus découverte et la plus favorable à l'action de l'Artillerie.

Si dans un emplacement propre à jeter des Ponts, la rive opposée se trouve embarrassée de Haies, de Buissons, etc., ce pays couvert sera favorable à la construction du Pont, pourvu que la rive intérieure ait une supériorité décidée sur la rive opposée, et que rien ne gêne l'effet de l'Artillerie. Dans ce pays couvert, on pourra cacher de l'Infanterie; mais il ne doit pas être trop étendu, ni trop difficile à rendre praticable. Le pays sur lequel on débouche ne doit pas être coupé de marais, de bois, etc. Le voisinage des Rivières et gros Ruisseaux dont le confluent est sur la rive intérieure, est avantageux pour l'établissement des Ponts.

Reconnaissance pour la Défensive.

44. Indiquez les moyens qu'a l'ennemi de passer la Rivière par les gués, et les avantages de la rive qu'il occupe..... la nature du pays que l'ennemi aura à parcourir après son passage. Les moyens militaires qu'on a de garder la rive dont on est maître par les postes (2).

Indiquez les positions que l'Armée peut prendre pour garder la plus grande longueur possible d'une Rivière, en restant en mesure de se porter sur les points de cette longueur où l'ennemi peut tenter un passage.... Reconnaissez les chemins que suivront les patrouilles, pour communiquer d'un poste à l'autre : ils doivent être le plus près du bord qu'on pourra.... Rompez les gués.... Si le terrain est difficile et n'offre que rarement des rentrans ou points propres à jeter des Ponts, mettez dans ces points des Redoutes ou des Batteries.

Ruisseaux.

46. Les Rivières médiocres ou les gros Ruisseaux exigent presqu'autant

(1) C'est suivant l'espèce de Pont, voyez l'*Essai sur les Ponts.*

(2) 45. Pour placer les Troupes, si la rive est plate et découverte, on met les Postes de Cavalerie sur les hauteurs les plus voisines de la rivière, s'il y en a, et le plus à portée des Postes d'Infanterie. On met ceux-ci dans les villages, les bois, les maisons, les clos entourés de haies, etc., qui ne sont qu'à 100 pas de la rive, et dans les points où l'on découvrira le mieux la rive opposée et le cours de la Rivière. Les Postes d'Infanterie trop près de la Rivière sont exposés au feu des patrouilles ennemies, à moins qu'ils ne soient couverts de bois, de retranchemens, etc. On les éloigne donc hors de la portée du fusil, et on ne met que des sentinelles sur le bord.

de détails que les grandes Rivières. Il faut même s'occuper plus particulièrement de la profondeur de l'eau, et faire sonder les petites Rivières plus que les grandes. Toutes les fois que par la rapidité on aura lieu de soupçonner peu de profondeur à l'eau, on pourra se dispenser de chercher les points de ces Rivières favorables à l'établissement des Ponts.... comme les Ruisseaux, etc. servent à couvrir le front ou les flancs d'une Armée, il faut en bien connaître tous les passages fréquentés ou praticables.

47. Leur direction.... leur cours.... leur lit.... la qualité des eaux.... la quantité d'eau.... leurs crues, leur desséchement.... les prés, les marais qu'ils traversent... les moulins qui sont sur leurs bords (1).... la largeur du vallon, les collines, rideaux, etc. qui les bordent; de quel côté sont ceux qui dominent.... les Ruisseaux encaissés; les ravins, etc. qui tombent dans le vallon du Ruisseau, et leur distance entre eux, afin de savoir si on peut y appuyer les flancs.

Terres.

49. Incultes.... cultivées.... leurs productions.... leur fertilité.... temps ou l'on recueille leurs différens fruits ... quantités de mesure de froment, de seigle, d'orge, d'avoine, ou autres grains qu'elles produisent, en défalquant la subsistance des habitans et les semailles.... quantité de foin que donne l'arpent.

Vergers.

50. A quoi tiennent-ils?.... sont-ils très-couverts?.... sont-ils clos en haies vives, en fossés, en murs, en gazons, etc.?

Vignes.

51. Nature de leur terrain.... sont-elles plantées en sillons? leur profondeur.... sont-elles soutenues par des échalas, des arbres, etc.? sont-elles entourées de haies, de fossés, etc.?

Villages.

52. Leur situation.... leur nombre de feux.... la nature des terres.... La qualité et quantité des récoltes.... les marchés; les environs qui vont à ces marchés.... les bêtes de somme: les troupeaux; les bœufs, la volaille qu'on y trouve.... les fours.... la qualité des eaux.... la bâtisse des maisons, des granges, des bergeries.... la position de l'église.... le cimetière; est-il clos de murs, de buissons, de fossés?... les moulins à eau et à vent.... le village est-il entouré d'un fossé, d'une haie, d'un mur, d'une gazonade; peut-on s'y retrancher?

(1) 48. Les Moulins rendent souvent les Rivières guéables ou non par la retenue des eaux; il faudrait s'instruire: 1° de la hauteur de l'eau depuis le reservoir supérieur, toutes les Vannes du Moulin étant fermées; 2° ce qui reste de hauteur d'eau entre les 2 réservoirs, toutes les Vannes levées; le temps que met l'eau a s'écouler, car souvent l'on défend ou l'on force un Poste par la retenue ou l'écoulement des eaux.

Villes fortifiées.

53. Le rapport des Places, avec le mouvement des Armées, sur le terrain où elles sont assises.

54. Les positions respectives de plusieurs villes, soit en 1re soit en 2e ligne; leur enchaînement réciproque... les secours qu'elles peuvent se donner, les secours qu'elles peuvent recevoir en cas d'insulte ou de siége; le moyen de diriger ces secours suivant la direction des attaques... les secours en vivres; le moyen de les faire parvenir... Peut-on les faire servir d'entrepôt essentiel? Peut-on y établir des hôpitaux?

55. Les rivières... les fortifications... (14) La force de chaque front... les environs de la Place à la portée du Canon.

56. La forme de l'investissement; les postes à lier aux Lignes de circonvallation; la manière de fortifier les Lignes, la plus relative au terrain, aux positions, aux moyens. Les communications les plus sûres à établir entre les quartiers, et les moyens de les couper.

57. Les avantages que peut offrir le terrain entre les Glacis et les Lignes, pour s'opposer aux travaux de l'Assiégeant.

Villes ouvertes.

58. Leur situation.... leur construction.... leur population.... leur commerce.... les denrées qu'on y enferme.... les secours qu'on peut en tirer, en hommes, chevaux, etc.... les places.... les bâtimens considérables.... la défense dont elles sont susceptibles.... les murs qui les entourent, si les maisons leur sont adossées.... s'il y a des tours, des fossés secs, marécageux, pleins d'eau... le nombre de portes... les jardins des environs.... les chemins qui y aboutissent.

ESSAI

SUR LES PONTS MILITAIRES.

On a laissé cet Essai, qui n'est que le Précis des principales notions qu'ont tous les Officiers d'Artillerie sur les Ponts. On n'a jamais eu la prétention d'avoir fait en quelques pages un Traité sur un objet aussi important; et on attend avec impatience celui qu'on a annoncé du Général D...., qui a prouvé, par ses services dans plusieurs Campagnes, l'instruction étendue qu'il a dans cette partie essentielle de la guerre...

NOTIONS GÉNÉRALES.

1. Il faut des Ponts à la suite des Armées afin qu'elles ne soient jamais arrêtées dans leur marche, la manière de faire la guerre aujourd'hui oblige de donner autant de mobilité aux Equipages de Pont, qu'aux Parcs d'Artillerie, et plus même qu'aux Troupes, car ils marchent souvent avec les avant-gardes : On établit un Pont, l'Armée défile sur lui, il faut le relever et regagner l'avant-garde éloignée pour effectuer un autre passage.

Autrefois le système de guerre permettait d'avoir différentes espèces de Ponts relativement aux poids plus ou moins lourds qu'on avait à transporter, relativement au plus ou moins de largeur, de profondeur, et de rapidité des eaux qu'on devait traverser; aujourd'hui il faut que les Ponts qui suivent les Armées servent à tous les passages de Rivières, et n'apportent aucun retard à la rapidité de leurs opérations. Il est donc nécessaire que les élémens des Ponts, c'est-à-dire les Bateaux soient légers, naviguent bien, et aient la capacité suffisante à soutenir les fardeaux qu'ils auront à supporter, qu'ils puissent donner aux Ponts une stabilité qui les rende propres à résister, aux courans, aux vents, aux glaces, aux flux et reflux, aux insultes destructives de l'ennemi.

M. D... pense que l'art de construire les Ponts et surtout les Bateaux est peu avancé, parce qu'on a abandonné les Equipages à la Gribeauval comme étant trop lourds : Ceux de Pontons pour la même raison et leur peu de stabilité; ceux de Pavie, ceux de l'an XI, ceux de Dantzig, etc. par des raisons inutiles à rapporter, et il dit qu'il est important de perfectionner un art si essentiel... Oui sans doute; mais il ne faut point s'exagérer ce perfectionnement; car pour les guerres d'Italie, jusqu'à présent, on n'y a point transporté d'Equipages de Pont, on s'est servi de Bateaux qui étaient en usage sur les différentes Rivieres, et ceux qu'on y a construits, de l'aveu de M. D..., ont été abandonnés. Quant aux autres pays où l'on fera la guerre, après les premiers Ponts à établir pour y pénétrer, il faudra bien aussi se servir des Bateaux qu'on y trouvera tels qu'ils seront, vu la quantité de Ponts à construire pour les communications, etc. Ainsi l'essentiel est d'apprendre à faire des Ponts, propres au service militaire avec toute espèce de Bateaux; et cependant on convient que se pénétrant bien des bons principes que cet Officier présente, on doit désirer que l'Artillerie détermine les dimensions et la forme des Bateaux qui suivront l'Armée, afin qu'ils soient légers, naviguent bien, aient de la capacité et de la

stabilité. M. D... veut aussi que pour donner aux Ponts la force de résiste· au choc des glaces, des masses flottantes envoyées pour les détruire, on calcule l'effort que ces objets feront pour les rompre, effort qui est comme l'on sait égal au produit de leur masse par leur vitesse. Mais ce calcul, dont on ignore d'abord un premier élément, la masse, n'éclaire en rien, car il faudrait aussi calculer la résistance que le Pont construit (pour la forme et les matériaux) de telle ou de telle manière oppose à ce choc; et c'est ce que M. D... ne calcule pas; ce qui est difficile et peut-être inutile; car les moyens de donner cette stabilité aux Ponts militaires se réduisent : 1° A la masse des Bateaux, et il est prouvé qu'ils doivent être légers; 2° A l'union bien assurée des Bateaux et des Poutrelles, et M. D... la rejette (1), quand le Pont est exposé à la rapidité des eaux et à l'envoi des corps flottans et destructeurs par l'ennemi; 3° Aux Ancres bien placées; l'instruction et les soins du corps des Pontonniers doivent rassurer sur ce point; 4° Enfin à la forme des Bateaux, et on va récapituler là-dessus les améliorations que M. D... propose.

2. Les Ponts qu'on avait dans les Armées Françaises jusqu'à la Révolution, étaient les Ponts roulans, ceux de Pontons, ceux de Bateaux.

On a abandonné les deux premières espèces de Pont (2), et ceux dont on fait aujourd'hui le plus fréquent usage à la guerre, sont les Ponts de Bateaux, de Radeaux, et de Chevalets. Les Ponts de Bateaux sont les meilleurs et peuvent se faire sur toutes les Rivières, pourvu qu'elles aient de la profondeur; les Ponts de Radeaux suppléent ceux de Bateaux, excepté sur les Rivières trop rapides; les Ponts de Chevalets se font sur les Rivières tranquilles qui n'ont pas plus de 6 pieds de profondeur.

3. Les autres espèces de Ponts qu'on emploie quelquefois, sont les Ponts de Cordages et de Tonneaux, les Ponts volans, les Ponts de Cordages suspendus, les Ponts de Pilotis, les Ponts de Chassis et d'Outres, etc.

L'Artillerie est chargée de la construction de tous ces Ponts momentanés, nommés Ponts militaires.

Les Ponts de maçonnerie ne regardent pas l'Artillerie.

4. Les Bateaux, comme on vient de le dire, doivent donc avoir de la légèreté pour être portés et manœuvrés : de la facilité à naviguer en dérivant le moins possible : de la capacité pour soutenir de grands fardeaux et pour donner de la stabilité aux Ponts : enfin il faut qu'on puisse y embarquer et en débarquer aisément les Troupes et l'Artillerie pour les passages à force ouverte. Ces qualités qu'on doit obtenir, par la forme à donner aux Bateaux, s'excluront quelquefois, mais ayant égard à leur degré d'importance, on les conciliera autant que possible.

Afin de réunir ces différens avantages, il faut 1° que l'Avant-Bec soit

(1) M. D... pense que si les Bateaux sont intimement liés par le pontage, et que la Rivière ait un courant très-fort, le Pont risque d'être rompu et emporté en entier : qu'au contraire il résistera mieux si cette liaison est moins intime.... Cette opinion est-elle bien fondée?... S'il y a du jeu dans la liaison des Poutrelles, la force du courant agitant les Bateaux sans relâche, doit l'augmenter, les désunir, rompre le Pont et l'emporter.

(2) On a laissé subsister ce qui est relatif aux Ponts de Pontons, parce qu'on est revenu, en 1814, à vouloir s'en servir, et a faire des Pontons en cuir, en toile goudronnée, en voliges, etc., et surtout parce qu'il reste encore des Pontons en cuivre dans nos Arsenaux, qui peuvent servir sur des Rivières tranquilles, etc.

aigu ; cette conformation lui fera éprouver une moindre résistance en déplaçant l'eau quand on traverse une Rivière, et un moindre choc de la masse d'eau qui vient le frapper quand il est sous le Pont. Mais comme cette forme resserrée d'Avant-Bec ne donnerait qu'un faible déplacement d'eau, que pour y obvier il faudrait donner au Bateau plus de longueur, ce qui en rendrait le transport difficile ; on élargira un peu le Nez de devant, de manière à ce qu'il gagne de la capacité, sans que le Bateau perde pourtant sa propriété de bien naviguer.

2° Les Angles aux flancs offrent le moyen d'obtenir un Bateau qui dérive moins en traversant une rivière rapide ; sa capacité s'en augmente, sa largeur restant la même, ainsi on donnera des Angles aux flancs du Bateau, malgré que cette forme offre des difficultés pour sa construction.

3° L'Arrière-Bec doit être le plus ouvert possible ; il en résultera une plus grande capacité, la longueur restant la même ; cette forme en rejetant le centre de gravité du Bateau en arrière, permettra en le chargeant sur son Haquet, l'Arrière-Bec en avant, de raccourcir la distance entre les 2 Trains, parce qu'alors le Bateau s'avance moins sur le Timon.

La levée du fond à l'Avant-Bec sera égale à la hauteur du Corps du Bateau ; ainsi les Plats-bords seront plus élevés de l'épaisseur de la Têtière (6 pouces) au Nez de devant qu'au milieu du Bateau, et c'est toute la hauteur nécessaire pour que les vagues n'entrent pas plutôt par l'Avant-Bec que par le milieu des côtés.

L'Arrière-Bec devant jouir de la même propriété, à cause des vents d'Aval, mais n'étant pas soumis comme l'Avant-Bec à l'effort du courant, la levée du fond au nez de derrière sera de 2 pouces seulement moindre qu'au nez de devant.

Il serait vicieux d'élever les Becs plus qu'on ne vient de l'indiquer ; car à quoi bon charger le Bateau du poids de ces Becs qui ne seraient jamais submergés, et qui étant en prise au vent retarderaient la marche du Bateau.

4° La largeur du Bateau sera constante dans toute l'étendue du Corps, de la naissance de l'Avant-Bec jusqu'au Nez de derrière. La largeur du Bateau ainsi que la longueur, les plus grandes qu'on puisse lui donner contribuent à sa stabilité. 30 pieds paraissent devoir être le maximum de longueur à adopter ; quant à la largeur qui influe aussi sur la facilité de naviguer, elle dépend de l'écartement des roues dans le haut, et cet écartement est relatif à la voie des voitures.

5. Les Bateaux se portent sur des Haquets, et il y a deux systèmes de construction pour ces voitures, d'après lesquels on fait les Haquets à flèche et les Haquets à brancards.

Le Haquet à flèche est simple et moins lourd que celui à brancards, les roues de l'Avant-Train ne peuvent tourner sous la voiture ; et comme la distance entre les deux Trains est très grande, il en résulte qu'elle ne peut tourner court ; qu'il faut une grande étendue de terrain pour changer de direction, et que dans les chemins étroits et tournans, on casse un grand nombre de Timons. D'ailleurs les Ranchets qui retiennent seuls le Bateau par les côtés, les détériorent malgré les coussinets qu'on y met ; d'après ces inconvéniens on paraît d'accord sur l'adoption du Haquet à brancards, sous lesquels l'Avant-Train tourne, sur lesquels le Bateau est plus solidement arrêté : d'où on le décharge et où on le recharge plus aisément à

l'aide d'un cylindre placé entre l'arrière des brancards, et d'un rouleau mobile (1).

On a voulu avec les Haquets à brancards porter l'assortiment en Poutrelles, Madriers des Bateaux, mais ce système doit être abandonné; un tel Haquet, ainsi chargé, le serait au moins de 4000 liv. et ne pourrait suivre les mouvemens de l'Artillerie et des Troupes. On ne les chargera que du Bateau et de quelques Agrès, ce qui s'élevera encore à 2 milliers. On allégera le Haquet en lui donnant des essieux en fer, et les roues du Caisson; l'Avant-Train devra pouvoir tourner sous les brancards, et un tel Haquet n'aura besoin d'être attelé que de 6 chevaux.

Les Bateaux sont portés de deux façons sur leur Haquet, ou sur leur fond tels qu'ils sont sur l'eau, ou renversés. M. D... pense qu'incontestablement il faut les porter sur leur fond, quelque espèce de Haquet qu'on emploie, parce qu'avançant moins sur le Timon, on peut rapprocher les Trains, ce qui est un grand avantage. Les Officiers de Pontonniers sont partagés sur ce point; on va résumer les diverses opinions.

La France et l'Espagne sont les seules Puissances chez qui l'on porte les Bateaux sur leur fond : de cette manière le Bateau reçoit les eaux pluviales et cette humidité le conserve. Il exige moins de distance entre les Trains, parce que l'Avant-Bec peut s'avancer au-dessus du Timon sans gêner les chevaux ni le soldat... Il porte ses Poutrelles et ses Madriers comme s'il était renversé... Il peut être chargé et déchargé dans l'eau en y faisant entrer le Haquet, ce qui abrége et facilite les manœuvres... Si mal embrêlé il tombe en avant dans les descentes, il ne gêne en rien l'attelage, à cause du talus du Bec..... On peut y mettre les petits Agrès, comme rames gaffes, etc, sans craindre de les perdre.... On peut y faire coucher 2 ouvriers qui reposeront le jour durant la marche, et qui travailleront la nuit à le réparer.

Ses inconvéniens sont : de recevoir une charge inutile par le fatras qu'on y jette... de se dégrader par le frottement sur les Ranchets dans le chargement, et par les cahots dans la route... de verser fréquemment parce que la partie la plus vaste du Bateau est la plus élevée.

Le Bateau porté renversé ne reçoit point de charge inutile... Il abrite les bois et les cordages qu'on met sous lui. (Mais ce dernier avantage est à-peu-près nul, puisqu'on ne veut point porter le Bateau, ses Poutrelles et ses Madriers ensemble sur le même Haquet).

A ces inconvéniens, que les avantages du 1[er] mode font sentir, on oppose : que 2 anneaux convenablement placés de chaque côté du Haquet et du Bateau servent à brêler celui-ci sur l'autre et à l'empêcher de tomber en avant dans les descentes... que le Bateau nouveau est si léger, qu'on le transporte aisément à bras avec 20 à 26 hommes, et qu'on n'a pas besoin de faire entrer le Haquet dans l'eau pour le charger et le décharger... qu'enfin l'usage a prouvé que le fond du Bateau ne se dégradait pas faute d'humidité.

Il parait que les avantages de porter le Bateau sur son fond l'emportent sur les inconvéniens de ce mode, et sur les avantages du mode opposé; mais comme celui-ci a des suffrages de poids, en attendant qu'on soit d'accord ou décidé, on croit devoir conclure seulement que si le Bateau

(1) Dans le Haquet d'avant-garde de l'an XI, les roues de l'Avant-train ne passent pas sous les 2 Brancards, à moins qu'on ne les réduise à 3 pieds, et on a jugé qu'elles devaient avoir 3 pieds 6 pouces.

est lourd et pèse au-delà de 15 à 1800 liv., il doit incontestablement être porté sur son fond, parce qu'on ne peut le décharger facilement que dans l'eau.

Le Bateau à la Gribeauval était dans ce cas: il pesait 3800 liv. vide, il tirait 9 pouces d'eau: chargé de ses Agrès et Haquets, il tirait 22 pouces d'eau: ponté 20 pouces.

6. Les Ponts de Bateaux construits sur des rivières rapides de 4 à 500 toises de largeur, s'ils ont à craindre les vents et les orages, ne peuvent rester long-temps formés sans courir le risque d'être rompus.

La grandeur des Bateaux les rendant fort embarrassans, on avait pour faire des Ponts sur les Rivières tranquilles et de médiocre largeur, des Pontons (1) de cuivre moins gros et plus faciles à manœuvrer; on ne construisait les Ponts de Pontons que sur des rivières sans courans rapides, et larges au plus de 80 toises. On ne devait y faire passer des fardeaux que de 4 à 5 milliers. Voici le résumé du calcul de sa charge.

4 pieds	4 pouces	était la plus grande largeur du Ponton.
4	»	sa plus petite largeur.
2	4	sa profondeur.
18	»	sa longueur dans le haut.
13	4	sa longueur dans le bas.

Son volume était de 155 PPP. 6 ppp.

En exigeant que la portion surnageante du Ponton soit d'1 pied hors de l'eau, et le poids du PPP. d'eau étant de 70 liv.

On trouve que le volume de la partie plongée est de 79 PPP. et déplace un volume d'eau pesant 5530 liv. qui représente le poids de la charge, d'où déduisant 2462 liv. Pour

6 Poutrelles à 63 liv. l'une,	378 liv.
12 Madriers à 67 l'un,	804
1 Ponton pesant.	1280
	2462 liv.

Le reste 3068 liv. sera la vraie charge que peut supporter un Pont de Ponton dont les Pontons surnageront d'1 pied sous elle (2).

Depuis l'an XI on a substitué aux Pontons des Bateaux légers qu'on nomme *Bateaux d'Avant-garde*, et depuis on parait s'être décidé à leur faire suppléer les Bateaux anciens sur toutes les Rivières.

On résumera à l'article 11 ce que M. D. propose sur les dimensions d'un Bateau, de son Haquet, et sur son Equipage de Pont.

7. On transporte les Bateaux sur des Voitures qu'on appelle Haquets, et leurs Agrès sont portés sur des Chariots ou sur des Charrettes, à leur suite; mais lorsqu'on peut faire aller les Bateaux par eau, on ne manque

(1) En France on avait des Pontons de cuivre.
En Allemagne, de fer-blanc.
En Russie, de cuir ou de toiles goudronnées.

(2) Quoique la Pièce de 12 sur son affût pèse 3832 liv., elle peut y passer sans risque, parce que son poids est bien inférieur au poids du volume d'eau (10850 liv.) que déplacerait le Ponton étant submergé, et que d'ailleurs le fardeau n'est pas supporté en entier par un seul Ponton. C'est par cette dernière considération qu'on ne comprend point dans le poids dont on charge le Pont, celui des Chevaux de l'attelage, dont chacun, avec son harnais, pèse 400 liv.

jamais de le faire. Chaque Bateau porte alors son Haquet, les Pontrelles, les Madriers, qui servent à le couvrir quand on fait le Pont, etc. On les assemble par 4 ou par 8 (1), pour employer moins d'hommes à les conduire : on appelle cela un *Train ;* on ne met qu'un gouvernail à chaque Train : on fait précéder les Trains d'une Nacelle qui sonde les fonds, etc. On y met 4 Bateliers : les autres Nacelles vont à côté des Trains.

8. On transporte les Pontons sur des Voitures qu'on nomme aussi Haquets, et qui portent avec eux les Pontrelles et les Madriers nécessaires à les couvrir lorsqu'on forme le Pont. On ne pourrait les conduire par eau sur des Rivières rapides; à cause de leur forme, qui présente une grande surface au courant, et à cause du peu d'épaisseur du cuivre de leur garniture, ce qui les exposerait à être brisés contre les rochers, et à se froisser entre eux en les conduisant par Trains comme les bateaux (2). Leur transport n'est praticable que sur les Rivières les plus tranquilles; le Ponton ne peut jamais porter son Haquet, mais tout au plus, avec beaucoup de difficultés, et avec infiniment de précautions, ses Poutrelles et ses Madriers, à cause de leur longueur, et à cause du danger de percer sa garniture et de la facilité de le faire.

Les Pontons n'étant point propres à la navigation, on est obligé d'avoir à leur suite quelques Nacelles ou petits Bateaux pour passer sur la rive opposée, les hommes, agrès, etc., quand la construction ou les manœuvres du Pont le demandent : enfin pour jeter et lever les Ancres; ces Nacelles ont des Haquets particuliers.

9. Les Bateaux et les Pontons, lorsqu'ils forment un Pont, sont espacés entre eux à des distances proportionnées aux fardeaux qu'ils ont à supporter, en sorte que le poids soit partagé entre plusieurs Bateaux ou Pontons. S'ils étaient trop éloignés, le Pont ne serait pas solide : le fardeau pourrait se trouver sur un seul Bateau ou Ponton, et le submerger... Le Pont de Bateaux se forme $\frac{2}{3}$ plein et $\frac{1}{3}$ vide; celui de Pontons, tant plein que vide.

Plus les Bateaux ou Pontons sont espacés entre eux, plus le Pont est à l'abri du choc des corps poussés par les courans; donc sur les rivières à courans rapides, croissez l'intervalle des corps flottans tant que l'épaisseur des poutrelles et leur longueur le permettront.

La longueur du Bateau, Ponton, etc., doit être dans la direction du courant pour en être moins battu ; ainsi les Poutrelles ne seront pas toujours perpendiculaires à la ligne du milieu du Bateau, etc. L'avant-bec du bateau doit être en amont, pour être moins dérangé par le courant.

La liaison du Tablier ne doit pas, dans un courant rapide, être aussi *in-*

(1) Si le courant n'est pas fort, on fait les Trains de 5 Bateaux, tirés par 20 hommes, ou par 4 à 5 chevaux, qui valent mieux que le halage, quand les bords permettent un tirage continu.

Si le courant est fort, on fait les Trains de 2 Bateaux, tirés par 10 hommes, et au besoin, on hale Bateau par Bateau ; on y met 6 hommes pour remonter, et 4 pour descendre ; en outre, il faut 2 Bateliers par Bateau, un au gouvernail, l'autre à l'avant avec le croc à 2 pointes.

On amarre dans chaque train, l'avant-bec d'un Bateau à l'arrière-bec de l'autre, par de fortes amarres.

Les Trains doivent marcher à une certaine distance les uns des autres.

(2) Cependant, en 1793, les Entrepreneurs des Convois militaires en firent descendre ainsi par le Rhône; on ignore s'ils arrivèrent, et dans quel état ce voyage les mit.

rime avec les corps flottans, que dans les courans tranquilles : ainsi la force de liaison du Tablier du Pont au corps flottant qui le soutient, doit être en raison inverse de la force du courant; car alors le courant rapide peut entraîner de ces corps flottans, sans détruire le Pont en entier ; ce qu'il ferait, si le Tablier lui était trop fortement lié. (*Voyez* la note du n° 1 sur cette opinion.)

Si le courant est fort, faites faire au Pont un coude en amont, ou une espèce de courbure; n'en faites pas, si le courant est faible, si les vents en aval sont plus violens que ceux en amont, si la rivière est sujette au flux et au reflux.

10. Dans les guerres d'Italie, on ne mène point d'Equipage de Ponts, à cause de la difficulté de leur faire traverser les montagnes; on s'approvisionne seulement d'Ancres, de Cordages, d'Outils, etc., pour construire des Ponts sur les affluens du Pô et sur les Rivières secondaires : et en arrivant dans les plaines, on fait faire des Bateaux de 22 à 27 pieds de long pour tenir lieu de Pontons (1). On s'empare des Bateaux des Rivières, et on fait construire des Bateaux de 50 pieds de longueur pour former les Ponts sur le Pô.

Outre les Bateliers-calfats pour la construction des Bateaux, il faut avoir encore des bandes de Scieurs de long pour débiter les Poutrelles, Madriers, Pilots, etc., nécessaires. Au lieu d'Ancres, qu'on s'y procure difficilement, si l'on n'en peut tirer de France, on se sert de Pilotis, de Blocs de pierre, dans lesquels on scelle en plomb ou en soufre des anneaux à pitons de fer, des Filets de corde, des Paniers d'osier, des Caisses remplies des pierres les plus pesantes (siliceuses). Les Paniers sont construits avec des branches pliantes, et travaillés comme les Paniers ordinaires; on leur donne des formes différentes. S'ils sont en cône tronqué, on les perce de trois trous, dits *Fenêtres*, à-peu-près à hauteur du centre de gravité : par deux de ces trous, diamétralement opposés, on fait passer une traverse ou arbre de 12 à 15 pieds de longueur, et on y attache un chaînon en bois qui doit sortir par le 3e trou, et flotter. Ce chaînon en bois, d'une longueur relative à la profondeur de la Rivière, est uni à la traverse par un bout de chaîne en fer. Le cordage est amarré au chaînon flottant. Si le Panier a la forme d'une poire, sa base doit être jetée vers le Pont, l'arbre le traverser horizontalement, le chaînon sortir par un trou, vers la base. Si le Panier a la forme d'un œuf, l'arbre doit le traverser suivant son grand diamètre... Les Caisses sont plutôt faites que les Paniers ; elles peuvent être en Caisses de mort, ou prismatiques : les premières sont jetées le gros bout vers le pont, l'arbre doit les traverser, suivant leur longueur : les planches qui les forment doivent avoir 2 pouces 6 lignes d'épaisseur; mais observez que tous ces objets, qu'on nomme *Corps perdus*, employés pour suppléer aux Ancres, doivent avoir une capacité et une pesanteur relative à la force du courant, et à la grandeur des Bateaux à retenir : que les Paniers, Caisses, ne sont bons que pour les fonds vaseux où les Ancres ne peuvent, en prenant, offrir de résistance, ou sur les fonds de rochers, où elles ne peuvent mordre : que les Ancres et les Pilotis surtout assurent le mieux le mouillage : qu'il faut avoir soin de relever souvent les Ancres sur les fonds sablonneux, où elles s'enterreraient à ne pouvoir plus être retirées sans cette précaution..

(1) En 1795 on en fit faire 40 de 22 pieds de longueur, et de 6 pieds 10 pouces de largeur.

Les Grappins, s'appuyant sur deux pattes, prennent plus aisément que l'Ancre, mais la faiblesse de leur encolure les rend peu solides.

Les Cordages qu'on amarre a tous ces points fixes, se détruisent promptement, surtout si la rivière charie des glaces; pour les conserver, on peut ficeler, dans ceux d'Ancre, la partie qui plonge, ou la remplacer par des Chaînes en bois tenant, d'un côté, à l'Ancre, et de l'autre à l'amarre du Bateau : ces Chaînes se composent de chaînons ou bouts de bois de 5 à 6 pieds de longueur, liés entre eux par des anneaux de fer.

Pour mouiller les Paniers, on les charge, on bouche l'extrémité supérieure, on les place sur l'extrémité de deux pièces de bois mises en travers sur une Nacelle; on se met au-dessus de l'endroit où on veut les placer, et on les plonge en soulevant les deux traverses par l'autre extrémité.

Si le Panier était trop lourd pour être ainsi mouillé par une Nacelle, on prendrait deux Nacelles; on fixerait leur écartement par deux traverses, on placerait 4 Poutrelles, de façon que la 1re et la 3e croiseraient sur la 1re Nacelle, et poseraient, d'1 pouce seulement, sur la 2e; que la 2e et la 4e croiseraient sur la seconde Nacelle, et porteraient d'1 pouce sur la 1re; on clamauderait légérement les Poutrelles au plat-bord extérieur de la Nacelle sur laquelle elles croisent; on mettrait le Panier sur le milieu de cette espèce de travée : on se porterait au-dessus du lieu où on doit le mouiller; on déclamauderait ensemble les 4 Poutrelles; et en les retirant un peu, elles feraient la bascule, et le panier plongerait. Enfin il faut un Officier très-intelligent, prévoyant et actif, pour diriger la partie des Ponts; car à chaque pas, on trouve des Ruisseaux, des Rivières, etc., et on manque de ressources. La création des Bataillons de Pontonniers obvie à toutes ces difficultés : on y trouve réunis des Ouvriers, des Bateliers intelligens, à des Officiers très-instruits.

ÉQUIPAGE DE PONTS.

11. On trouve, page 423 et suivantes, tous les élémens nécessaires pour composer un Equipage de Pont de Bateaux ou de Pontons. Le nombre de Bateaux ou de Pontons doit être réglé sur la plus grande largeur des Rivières qu'on aura à traverser, et sur la nécessité de faire toujours 2 Ponts à-la-fois.

12. Les Bateaux dont on fait les Ponts ne pouvant, à cause de leur pesauteur, être traînés à la suite des Troupes, l'Equipage de Pont de Bateaux reste sur les derrières de l'Armée, et on le fait conduire, au besoin, par les chevaux du pays.

13. Les grands Bateaux de Rivières n'étant point transportables par terre, on ne s'en sert que dans les lieux même où on les trouve, et dans ceux où on ne peut les faire venir par eau.

14. Les Equipages de Pont sont conduits par le Train, ou, à leur défaut, par des chevaux de requisition.

15. Dans les Marches, l'Equipage de Pont de Pontons, etc., doit être prêt a se porter avec promptitude aux endroits que le Général désignera : ses projets, et les circonstances locales que le nature du pays peut offrir, détermineront sa place.

16. Dans les Camps, la place ordinaire de l'Équipage de Pont est à côté du petit Parc.

17. A la suite d'un Equipage de Pont de Bateaux, il faut :
2 Compagnies de Pontonniers : elle est composée (en 1809) de 100 hommes.

Autrefois, les Compagnies d'Ouvriers jetaient les Ponts : on avait des Compagnies de Bateliers, et des Hommes de secours qu'on leur réunissait. *En général*, il faut 100 Hommes par Pont.

18. Pour un Équipage de Pont de Pontons, il faudrait à-peu-près ½ Compagnie de Pontonniers.

NOTIONS PRÉLIMINAIRES *à l'emplacement des Ponts.*

19. Il faut connaître tous les Agrés qui entrent dans la construction des différentes espèces de Ponts : en distinguer la qualité, en savoir l'emploi.

Il faut avoir des États exacts de chaque Equipage, classés avec ordre, et y noter l'emplacement des différens objets pour les trouver aisément et sans confusion.

20. Dans les pays, théâtre de la guerre, on doit tâcher de faire la reconnaissance (1) des Rivières qui les traversent à mesure qu'on peut la faire; ou tâcher au moins de savoir, en général, leur largeur, leur rapidité, la qualité de leur fond; leur profondeur, les endroits propres à la construction des Ponts, les Gués qui avoisinent ces endroits, la saison des crues, leur élévation dans les plus grandes, au-dessus du niveau ordinaire des eaux, pour déterminer le commencement des culées, etc.

21. Il est nécessaire de savoir mesurer promptement, et avec peu de moyens, la largeur des Rivières, pour, d'après la connaissance qu'on a de la grandeur des Bateaux, etc., déterminer la quantité qu'il en faut pour construire un Pont dans tel endroit déterminé.

22. En arrivant dans un pays, on s'empare de tous les Bateaux (2) qui sont sur les Rivières, soit qu'on veuille les faire servir à la construction des Ponts, ou au transport des vivres, munitions, etc. Ce soin est confié aux Troupes légères. On doit s'informer de ces opérations, pour savoir quelles ressources elles peuvent offrir.

23. On ne doit point risquer de construire un Pont en présence de l'Ennemi; il faut, par ses batteries, ou, soit en le tournant, soit, etc., le déposter avant de l'entreprendre, et que des Troupes, passées sur la rive où l'on veut arriver, puissent le repousser pendant qu'on le construira.

---

(1) Voyez dans la reconnaissance des Terrains vus militairement, les articles *Rivières*, *Ruisseaux*, *Ravins* et *Ponts*.

(2) Pour qu'un Bateau soit propre à la construction d'un Pont, il faut qu'il soit solidement assemblé, et que ses côtés soient presque verticaux; lorsque ces côtés sont très-inclinés sur le fond, en sorte que le Bateau est très-évasé, on y remédie en mettant un Chevalet au milieu du Bateau. Il faut que le chapeau du Chevalet s'élève un peu [de 2 pouces] au-dessus des plat-bords, en sorte que la charge du Bateau se trouve partagée entre son fond et ses côtés. [Demanson fait élever le chapeau de 8 pouces.]

Si on trouve des Bateaux longs et trop étroits, comme de 60 pieds sur 10, on les scie en 2, et l'on y rapporte des Arrière-becs.

EMPLACEMENT DES PONTS.

24. Evitez de construire un Pont au-dessous des tournans couverts de bois ou de rochers. Si on est forcé de le faire, mettez plusieurs postes qui se répondent le long de la rivière et en-dessus du Pont, et que leurs sentinelles puissent avertir à temps des Bateaux, etc., qu'on pourrait envoyer pour le détruire, afin qu'en ouvrant le Pont, on puisse le garantir.

Evitez les lieux où il faudrait beaucoup de travail pour rendre commode l'entrée et la sortie du Pont.

Choisissez l'endroit où les deux rives soient prononcées, où le lit soit bien plein; pour éviter d'allonger le Pont dans les crues d'eau, ou de le voir se briser dans les baisses, quand les Bateaux viennent à toucher le fond; enfin pour avoir la facilité de faire les autres manœuvres de Pont, et se passer de Chevalets pour établir les Culées.

25. En choisissant l'emplacement du Pont, cherchez à profiter des Iles qu'offrent quelquefois les Rivières; le Pont aura moins de longueur, moins de portée; le courant sera moins rapide en cet endroit; mais il y aurait de l'inconvénient à trop le morceler: il faut que le local n'offre que 2 ou 3 iles, et que leur fond soit ferme à cause du chemin qu'il faut y pratiquer.

NOTA. J'appellerai dorénavant *Rive A*, première Rive, Rive intérieure, celle où l'on est; et celle où l'on veut arriver, je la nommerai *Rive B*, seconde Rive, Rive extérieure, et cela pour éviter toute amphibologie et circonlocution.

26. Etablissez les Ponts au point le plus rentrant (1) des sinuosités de la rivière... que de la surface de l'eau à la crête du bord il y ait au plus 6 à 7 pieds de hauteur verticale, pour en rendre l'entrée et la sortie faciles...... que l'emplacement ne soit ni commandé ni pris en ronage.... sur les côtés du coude, on met les Batteries pour protéger le passage; plus elles sont en avant du coude, plus elles tiennent éloigné l'ennemi.

Ces principes d'emplacement, généralement adoptés, doivent être modifiés. Si le Pont ne doit exister que passagèrement, on peut s'y conformer; mais s'il doit être conservé, surtout dans le temps des crues, il faut éviter cette position; parce que les eaux dans les Tournans ont un fort courant du côté du coude, et peu de fond au vis-à-vis, ce qui nécessiterait d'avoir un grand supplément d'attirails pour allonger le Pont de ce côté, où il doit

---

(1) Dans l'article *Pont*, de l'Encyclopédie (édit. de Genève, chez Pellet, 1777), on trouve un principe contraire; le voici: « Il ne faut jamais construire de Pont dont la tête soit dans le rentrant de la Riviere, parce que l'ennemi pouvant à l'autre Rive se développer sur les Saillans, vous bat de ses Batteries, en tirant de la circonférence au centre, tandis que les vôtres sont dans une position contraire, et conséquemment défavorable. »

Ce principe, contraire à celui qu'on avance, et qui est generalement admis, est mal défendu; car quelque part qu'on jette le Pont, il n'en sera pas moins le centre des feux de l'ennemi; et l'arc sur lequel il se developpera sera bien plus étendu, si la tête du Pont se trouve au saillant qu'au rentrant: enfin, les Batteries qui doivent le protéger sont bien moins avantageusement placées, si la tête du Pont est dans un saillant. Ce qu'il y a de spécieux à dire en faveur de cette position, c'est que l'ennemi peut vous enfermer dans un rentrant serré: aussi doit-on, si le passage se fait en présence de l'ennemi, choisir l'emplacement en sorte que le terrain en avant du Pont offre un espace suffisant au développement des Troupes après leur passage.

suivre l'extension des eaux. Ce travail inopiné, cette variété dans le Pont, la difficulté de conserver ce supplément, le danger où est le Pont de se briser quand les eaux, se retirant tout-à-coup, exposent les Bateaux des bouts à porter sur le fond, etc. doivent faire rejeter cette position, et lui faire préférer celle où la Rivière, sans être trop encaissée, a ses 2 rives bien prononcées (24), ce qui simplifie tout.

Au reste encore, l'élévation des rives est relative à l'espèce de Pont. Dans celui de Bateaux, par exemple, le Tablier se trouvant à 4 pieds de l'eau, si l'on fixe la hauteur de la rive à 7 pieds on n'aura que 3 pieds à recouper en rampe, ce qui est peu de chose; on pourra donc choisir des rives plus fortement prononcées.

Nota. Le Talus d'une Rampe, quand il est de 6 fois sa hauteur, est encore assez doux.

Evitez les positions où la seconde rive domine la première: et celle où les eaux sans profondeur exposeraient les Pontons ou les Bateaux à toucher le fond.

27. S'il n'y a pas de sinuosités, choisissez le point où la première rive commande la seconde... Si les rives sont de niveau, choisissez le point où la seconde rive soit la plus découverte, la plus favorable à votre Artillerie.

28. Si dans un emplacement propre à jeter un Pont, la seconde rive se trouve embarrassée de haies, de buissons, etc. il faut absolument que la première rive la domine, et que les obstacles qu'offre la seconde ne gênent point l'effet de l'Artillerie, ne soient pas trop étendus, ni trop difficiles à rendre praticables, tels que des marais, etc. qu'il faut par conséquent éviter de trouver au débouché du Pont.

29. Cherchez les confluens des Rivières qui sont de votre côté. Placez votre Pont au-dessous du confluent; et dans la Rivière adjacente, mettez à l'eau vos Bateaux: vos Pontons; pontez-les de 2 en 2, ou de 4 en 4, puis faisant descendre ces Travées au point désigné pour le Pont, vous le construirez plus facilement, plus rapidement... Sur les Travées qui formeront la tête du Pont, placez une partie des Troupes qui doivent le défendre.

30. En campagne, placez les Ponts à portée des grands chemins: rendez-en l'abord et le débouché facile et commode, en adoucissant les rampes qui y conduisent, et en affermissant le terrain à l'entrée et à la sortie, ménagez-vous toujours 2 Ponts, ni trop éloignés, ni trop voisins (1), et emplacez-les relativement à la position de la ligne qu'occupe l'Armée.

31. Dans les Siéges, les Ponts sont faits pour établir une communication entre les quartiers de l'Armée, les différentes parties de l'attaque, etc. Il faut en construire au moins deux, pour passer sur l'un et repasser sur l'autre; on évite par ce moyen l'embarras auquel est sujet un pont où l'on va et revient continuellement... Tâchez de construire vos Ponts au-dessus de la Ville; pour qu'ils ne soient pas insultés par les Assiégés, qui, profitant du courant, essayeraient de les détruire, en envoyant contre eux de gros troncs d'arbres; des Bateaux chargés de pierres, d'artifices, etc... Si l'on

(1) On peut cependant quelquefois, dans les Ponts de Bateaux, appuyer le second Pont au premier.

est forcé de placer les Ponts au-dessous de la ville (1) entre elle et ces Ponts, plantez une chaîne de Pilotis pour arrêter ces tentatives des ennemis. Mais dans les Rivières rapides, ce moyen jette dans des inconvéniens graves (194).

32. L'emplacement du Pont déterminé, cherchez les Gués qui sont voisins en-dessus et en-dessous : taut que vous pourrez, ne vous servez que des derniers, surtout pour le passage des bœufs. Faites exactement la (2) reconnaissance de ces Gués en les sondant, en observant le fond et les parcourant en entier, pour être sûr que l'ennemi ne les a pas rompus. Assurez-en la direction par des Jalons plantés à l'entrée, à la sortie, et dans la Rivière même pour en indiquer la direction, la largeur et les contours. Durant la nuit, marquez ces objets par des réchauds de rempart, ou si l'on craint le grand éclat à cause de l'ennemi ou des chevaux, faites-le au moyen des mèches allumées, que vous cacherez aussi à l'Ennemi. Les Gués au-dessus du Pont, doivent être à une certaine distance au-delà des Ancres, à cause des accidens que ces Ancres et leurs cordages peuvent occasionner à ce qui passera au Gué, et qui peuvent avoir des suites pour le Pont. Si on est forcé d'y laisser passer les bœufs, il faut les empêcher d'y entrer en nombre, parce qu'ils s'agglomèrent, luttent contre le courant, se laissent entrainer par lui, viennent heurter le Pont, et le dérangent.

Construction et Manoeuvres *des Ponts de Bateaux*.

33. Hommes nécessaires à la construction du Pont.

Nombre d'Hommes.

1 Sergent au dépôt des Bateaux.
1 Sergent au dépôt des Poutrelles et des Madriers.
1 Sergent à la première culée du Pont.
1 Sergent à la Travée qu'on couvre.
14 Hommes pour porter 7 Poutrelles.
20 Hommes pour porter 20 Madriers.
2 Hommes pour placer les Madriers.
2 Hommes pour égaliser (avec des masses), les Madriers.
8 Hommes pour aider les Bateliers (4 Hommes par Bateau).
6 Hommes pour fixer les Poutrelles avec des clameaux, etc.... (on en met 3 dans le 1er Bateau, qui passent successivement dans le 3e 5e 7e etc.; et les 3 autres dans le 2e Bateau, qui passent dans le 4e 6e 8e, etc.)
4 Hommes pour aider à jeter les Ancres.

60 Hommes au total.

(1) On est toujours forcé d'en établir au-dessous pour la communication des quartiers ; mais les plus importans seront placés au-dessus.

(2) Voyez l'article *Gué*, dans la Reconnaissance des Terrains militairement vus.

Voici les dispositions que M. D... donne à ses Pontonniers.

Sections.	Sous-Officiers.	Pontonniers.	
1re. . .	1	3	Jettent les Ancres en amont... le double si on en jette en aval.... 1 et 11 si la Rivière est large et rapide.
2e. . .	1	3	Amènent les Bateaux 1 et 7 si le Pont est long.
3e. . .	1	12	Pontage... 2 aux traversières, 5 poussent, au large, 5 placent les Poutrelles, les brêlent et couvrent.
4e. . .	1	10	Apportent les Poutrelles d'une Travée.
5e. . .	1	20	Les Madriers.
6e. . .	1	6	Etablissent les Guindages.
	1	»	Au dépôt des Bateaux.
	1	»	Au dépôt des Poutrelles et Cordages.
	1	»	——— des Madriers.
	9	54	Et de plus si, etc.... et augmenter encore la 4e et 5e section, si le Pont est très-long.

34. Un Pont de Bateaux doit se faire en un jour.

NOTA. Il faut 5 heures pour décharger et jeter à l'eau 80 Bateaux.... 2 heures pour appareiller, s'embarquer, déboucher, passer, aborder et débarquer 1200 hommes... et 7 heures au moins pour faire un Pont de 80 Bateaux.

35. L'emplacement choisi, réunissez par espèces les matériaux qui doivent servir à la construction du Pont; les Poutrelles et les Madriers le sont ordinairement sur la rive à droite et à gauche de sa direction; mettez les Bateaux à l'eau (1) immédiatement en-dessous de l'emplacement du Pont, parce que mis à l'eau en-dessus et amenés en place, on peut choquer les Bateaux déjà en position.

Autrefois on mettait à l'eau les Bateaux en-dessus de l'emplacement des Ponts, parce que les Bateaux poussés par le courant venant plus vite à leur place, l'établissement du Pont se faisait plus promptement; et on croit que ce mode doit être suivi toujours, quand la Rivière est peu rapide et qu'on a des Bateliers adroits.

Si la Rivière est peu large, commencez à tendre en travers la Cinquenelle en-dessus du Pont, et amarrez-y successivement les Bateaux à l'eau en-dessous de l'emplacement pour ne pas être gêné par cette Cinquenelle en les mettant en place.

(1) On fait entrer les Haquets dans la Rivière pour les décharger plus facilement; il faut alors mettre en rampe de 25 pieds de large un endroit de la Rivière pour entrer et sortir sans confusion, et s'étendre jusqu'au lieu où les Haquets auront au moins 6 pouces d'eau au-dessus des Sellettes. Si on construit le Pont dans la nuit; si on craint que l'Ennemi puisse entendre le bruit de l'opération, et faire des dispositions en conséquence, on fait arrêter les Haquets près de la Rive, mais dans un local où on ne puisse être aperçu, ou trop exposé à ses feux, et on porte les Bateaux, qui doivent être ceux d'avant-garde, sur les épaules dans la Rivière.

36. Faites la première Culée. Pour faire la Culée, élevez ou abaissez le terrain, jusqu'à ce qu'il soit à-peu-près de niveau avec le plat-bord du Bateau; placez à 6 pieds de distance de l'eau, parallèlement au courant de la Rivière, quelques Madriers, pour servir d'appui solide aux premières Poutrelles du Pont : fixez les Madriers au moyen de forts Piquets : on chevillera (40), on clamaudera les Poutrelles aux Madriers; enfin assurez et affermissez bien la Culée, par des Fascines; etc.

Ou, placez une Poutrelle de 16 à 17 pieds de longueur enterrée sur le bord, retenue par 2 forts Piquets en avant, et 1 à chaque bout; faites porter sur elle le bout des Poutrelles du 1er Bateau; elles ne doivent pas être trop inclinées; en arrière de cette Poutrelle, qu'on nomme *Corps mort*, placez de champ et fixez un Madrier qui la déborde et contre lequel le bout des Poutrelles de la Culée doit porter.

Quand le fond ne permet pas de faire approcher le premier Bateau au moins à 13 pieds de la rive, on met un Chevalet, et on l'enfonce, s'il est nécessaire, pour adoucir la montée de la Culée du Pont, ou plutôt pour qu'il soit de niveau avec le plat-bord du premier Bateau quand il sera chargé.

Nota. Pour éviter toute amphibologie, toute circonlocution, dans les Bateaux et Pontons placés pour faire un Pont, j'appellerai Plat-bord *a* celui qui est du côté de la rive *A*, ou première rive, ou rive qu'on occupe (25); et l'autre Plat-bord je le nommerai *b*.

37. Lorsque les Bateaux sont d'inégale grandeur, on place les plus gros et les plus solides aux 2 Culées et au plus fort du courant, parce que dans ces endroits ils éprouvent le plus grand choc des fardeaux, ou des eaux, et pour éviter les ressauts du Tablier, on emploie les autres intermédiairement par gradation de grandeur.

38. Quand les Bateaux sont fort inégaux, il faut pour que le dessus du Pont soit sans ressauts, placer dans chacun un Chevalet, non dans le milieu ce qui ferait enfoncer l'Avant-Bec, mais dans le centre de gravité de chacun. Tous ces Chevalets doivent être égaux et placés dans le sens de la longueur du Bateau, leur dessus doit être de 6 à 8 pouces plus haut que le niveau des plats-bords, les pieds des Chevalets doivent porter sur 2 Madriers mis dans le fond du Bateau suivant les sens de sa longueur.

Ces Chevalets sont en sapin et ne sont point semblables à ceux employés aux Ponts de Chevalets; ils sont composés d'un chapeau de 17 pieds sur 8 po. d'équarrissage; de 4 pieds ou montans qui s'assemblent dans le chapeau à queue d'hironde, et de 2 traverses ou épars qui fixent l'écartement des montans.

Lorsque les Bateaux sont larges et fort évasés, parce que les côtés sont fort inclinés sur le fond: que les Poutrelles sont courtes, on emploie aussi ces Chevalets, mais on ne fait élever le dessus du chapeau qu'à 1 *pouce* plus haut que celui des plats-bords, (les Poutrelles doivent dépasser les Chevalets d'1 pied à chaque bout) pour que la charge porte sur le chevalet et les plats-bords.

39. L'intervalle entre 2 Bateaux pontés ensemble, doit être double de la largeur d'un Bateau (9). C'est sur ce principe qu'on a déterminé la longueur des Poutrelles destinées à cette espèce de Pont, à 28 pieds; car les Poutrelles doivent dépasser d'1 pied de chaque côté les plats-bords du Bateau, et le Bateau a 6 pieds 6 pouces de largeur en haut; il faut donc ôter 15 pieds de 28 qu'elles ont de longueur; le reste, 13 pieds, sera l'intervalle entre

2 Bateaux, et 19 pieds 6 pouces sera la longueur d'une Travée, ou la distance qui se trouve entre le milieu de 2 Bateaux pontés et voisins........ C'est d'après la distance des Bateaux que se règle celle du premier Bateau à la Culée.

40. Tous les Bateaux formant un Pont doivent avoir l'Avant-Bec en amont; parallèlement et à la hauteur de ces Madriers (36), faites approcher le premier Bateau à 13 pieds de la rive (39), amarrez-le par les deux bouts avec un cordage fixé d'un côté à la poupée, et de l'autre à un piquet planté à 2 ou 3 toises en dessus ou en dessous de la culée.... Posez sur le Bateau 7 Poutrelles (1) (on peut n'en mettre que 4, si elles ont 8 à 10 pouces d'équarrissage et si les Bateaux ne sont éloignés que de 14 à 15 pieds) dont les bouts doivent dépasser d'environ 1 pied le plat-bord *b* (2)... Arrêtez les

---

(1) *Soins et ordre à observer dans la construction du Pont.*

Le Sergent qui est au dépôt des Poutrelles, doit veiller à ce que les hommes qui porteut les Poutrelles, les chargent sur l'épaule droite, et ceux qui portent les Madriers, les placent sur le bras droit, le bras gauche en dehors du Madrier, le soutenant en dessous; la partie du Madrier qui est en avant, un peu plus élevée que l'autre. Quand ces hommes marchent sur le Pont, la lougueur des Poutrelles et des Madriers doit être suivant la direction du Pont.

Le Sergent qui va à la Culée, fera passer par la droite du Pont, les Porte-Poutrelles et les Porte-Madriers à la file les uns des autres.

Le Sergent qui est à la Travée qu'on couvre, fera observer ce qui suit.... Lorsque les Porte-Poutrelles arriveut vers la Travée qu'on va commencer, ils doivent marcher obliquement à gauche pour poser la première des 7 nouvelles Poutrelles an-dessus au-dessous de la première, la plus à gauche de celles qui sont posées, et ainsi de suite... Les hommes placés à l'extrémité des 7 Poutrelles la plus voisine de la première Culée du Pont, fileront par la gauche pour revenir au Dépôt général; ceux qui sont à l'autre extrémité de ces mêmes Poutrelles viendront prendre leur place pour aider à ponsser le Bataau au large, quand les Poutrelles seront fixées à son Plat-bord *b*, puis ils s'en retourneront aussi par la gaucha... Les Porte-Madriers, venus d'abord par la droite du Pont, doiveut, en approchant de la Travée à couvrir, se diriger vars son milieu, rendre leur Madrier parallèle à la largeur du Pont, et le remettre aux 2 hommes places aux Poutrelles-extrêmes de la Travée à couvrir, et à mesure qu'ils seront débarrassés de leur fardeau, ils reviendront au Dépôt par la gauche du Pont.

(2) Lorsque les Bateaux ne sont point garnis de ces Clameaux ou Crampons à pointe et à crochet, pour déterminer l'écartement des Poutrelles extérieures, il y a quelques légères modifications à faire dans les procédés pour la construction des Ponts.

On commence par clamauder les Poutrelles aux Corps morts, ou aux Madriers de la Culée; on soulève la partie de ces Poutrelles qui pose sur le 1er Bateau, on pousse simultauément coutre ces Poutrelles ainsi fixées à un bout, et le Bateau s'éloigne. On cesse de pousser quand les Poutrelles ne débordent que d'1 pied le Platbord *b* : on les y fixe chacune par 1 Clameau à 2 faces, en observant que la Poutrelle du milieu soit un peu en arrière du Centre de gravité, afin que le Bateau ponté, lève un peu l'Avant-bec, et donne par-là moins de prise au courant.

Pendant qu'on couvre la 1re Travée, on fait ameuer le 2e Bateau qu'on met à côté du 1er, bord à bord : on va jeter l'Ancre auquel il doit être amarré : ces 2 Bateaux sont retenus eusemble par 2 Traversières, l'une liant les deux Avant-becs, l'autre les deux Arrière-becs.

On apporte les Poutrelles du 2e Bateau sur le tablier fait : on place 3 de ces Poutrelles sur le 2e Bateau dépassant son Plat-bord *b* d'1 pied, et on les y clamaude; on met un Rouleau entre ces Poutrelles et le Tablier, on détache les Traversières dans le 2e Bateau et on file dessus, taudis que l'on pousse ce 2e Bateau au large en faisant effort sur les Poutrelles, jusqu'à ce qu'elles ne débordent que d'1

Poutrelles extrêmes avec les 4 Clameaux ou Crampons, à pointe et à crochet, qui, fixés au Bateau intérieurement, et piqués dans le côté extérieur de ces Poutrelles, en déterminent l'écartement. Espacez les 5 autres Poutrelles parallèlement aux 2 premières, à égales distances entre elles, et perpendiculairement aux plats-bords du Bateau; vous le ferez aisément, au moyen des trous qui sont à 18 pouces de l'extrémité des plats-bords, qui reçoivent des chevilles pour déterminer sans tâtonnement cette position des Poutrelles.

Nota. Il vaudrait mieux que les Poutrelles et les Plats-bords fussent percés de trous convenablement pour recevoir des Boulons, on éviterait toutes longueurs, etc. On a proposé de clouer sous les Poutrelles des Taquets entre lesquels se logeraient les Plats-bords.

Poussez en avant le premier Bateau, en élevant (du côté de la culée) l'extrémité des Poutrelles fixées à son plat-bord *b*, jusqu'à ce que leur bout arrase le dernier madrier (36) placé à la culée, en portant sur lui. Chevillez ou clamaudez ces Poutrelles au madrier.

Couvrez de madriers ces Poutrelles, jusques à environ 2 pieds du plat-bord *a* du premier Bateau.

41. Pendant qu'on couvre, faites avancer le second Bateau vis-à-vis du premier. Faites apporter ses 7 Poutrelles : placez-les sur le second, comme on a disposé celles du premier; c'est-à-dire que les bouts doivent dépasser d'environ 1 pied son plat-bord *b;* qu'on arrête les Poutrelles extrêmes avec les crampons fixés au Bateau, et qu'on place les 5 autres parallèlement entre elles et équidistantes.

Poussez en avant ce second Bateau, en élevant du côté de la culée l'extrémité des Poutrelles fixées à son plat-bord *b*, jusqu'à ce qu'elles dépassent d'1 pied le plat-bord *a* du premier Bateau, sur lequel elles doivent s'appuyer. Observez qu'elles soient toutes en dessus, ou toutes en dessous de celles du premier Bateau...... faites joindre sur le premier Bateau ces secondes Poutrelles contre les premières, et les liez, ainsi jumelées, au moyen de 2 crampons placés à 18 pouces du bout de chacune : par-là, les Bateaux seront contenus, et conserveront la distance qu'on leur a donnée.

42. Amarrez le second Bateau, comme le premier (40), à des arbres, ou à des piquets plantés sur le rivage, au dessus ou en dessous de la culée, mais qu'ils soient plus éloignés de cette culée que ceux du premier Bateau.

43. Amarrez entre eux ces 2 Bateaux qu'on vient de placer, avec 4 cordages nommés *Amarres*. Faites-en passer 2 qui se croisent, par les trous faits à leurs bordages, à 6 pouces des extrémités du corps des Bateaux : attachez les 2 autres à leurs pompées.

---

pied le Plat-bord *a* du 1er Bateau vers la Culée. Au moyen des Rouleaux on fait arriver ou place les autres Poutrelles du 2e Bateau par des hommes qui les tirent avec des Cordages. On donne l'écartement convenable aux Poutrelles, on les clamaude au Plat-bord *b* du 2e Bateau, ayant soin de mettre les Clameaux du côté de la Poutrelle opposé à celui où ils sont mis au 1er Bateau. Les Poutrelles du 2e Bateau sont jumelées à celles du 1er avec des Clameaux plats. On met deux Clameaux à chaque couple de Poutrelles, ils doivent converger l'un vers l'autre. Si on voulait que la liaison du Tablier du Pont (9) ne fût pas très-intime, on ne mettrait qu'un clameau qui serait placé de manière à empêcher les Poutrelles du 2e Bateau de s'éloigner de la Rive de départ.

44. Continuez à couvrir les Poutrelles placées de Madriers jusqu'à environ 2 pieds du plat-bord *a* du second Bateau.

45. Faites approcher le troisième Bateau vis-à-vis le second...... Faites apporter 7 Poutrelles.... placez-les sur ce troisième Bateau, comme on en a placé 7 sur le second (41). Observez de placer toutes les Poutrelles du troisième Bateau, comme celles du premier, toutes au-dessus, ou toutes au-dessous de celles du second; ce qu'on doit continuer de faire jusqu'à la fin du Pont, de manière que les Poutrelles des Bateaux pairs soient toutes en dessus ou toutes en dessous de celles des Bateaux impairs. Joignez et cramponnez ces Poutrelles avec celles du second Bateau, comme précédemment (41).

Amarrez le troisième Bateau au second, comme le second l'a été au premier (43).

Continuez à couvrir, etc. (44).

46. Achevez le Pont en suivant les mêmes procédés.

47. Parvenu à la rive opposée B, formez-y une culée semblable à la première (36).

48. Amarrez au rivage les deux derniers Bateaux, comme on a fait pour les deux premiers (40, 42).

49. Si les Poutrelles du dernier Bateau n'arrivent pas bien exactement à la rive opposée, ou que, ne débordant pas assez sur la culée, leur portée trop longue les mette dans le cas de plier, et ôte au Pont sa solidité dans cette partie, tâchez de placer encore un Bateau; si cela n'est pas possible, mettez-y un Chevalet : faites porter les Poutrelles du dernier Bateau sur son chapeau, vous les y fixerez par des chevilles ou des clameaux... Vous placerez de nouvelles poutrelles contre celles-ci, qui porteront sur la culée; vous les cramponnerez ensemble, comme celles des Bateaux (41).

Au défaut d'un Chevalet, plantez quelques pilotis sur la tête desquels on mettra une forte traverse, arrêtée par des clous ou des clameaux, qui tiendra lieu d'un chapeau de Chevalet.

50. A 30, 40 ou 50 toises au-dessus du Pont, jetez des Ancres pour le contenir... 2 ou 3 Bateliers, dans une Nacelle, doivent le faire, avec 4 hommes de secours, à mesure qu'on place les Bateaux.

Voyez le 7° du n° 199.

La distance où on jette les Ancres dépend de la profondeur de la Rivière : plus cette profondeur est considérable, plus on doit les jeter loin des Bateaux. On en met en dessus et en dessous du Pont pour l'empêcher de flotter. En dessus du Pont, il en faut une alternativement à chaque Bateau non amarré au rivage. En dessous, on en met la moitié moins, et on les amarre aux mêmes Bateaux où l'on a amarré celles du dessus.

Il faut que la ligne de Tir des câbles d'Ancre soit suivant le courant de l'eau.... L'angle le plus petit que puisse faire le cordage d'Ancre avec le lit de la rivière, est le plus avantageux, parce que la direction du cordage se rapproche alors le plus du parallélisme de la direction des forces qui tendent à entraîner le Bateau...... Les cordages d'Ancre doivent faire des angles égaux avec la superficie de l'eau.... Si la rivière a 21 pieds de profondeur, un cordage d'Ancre de 30 toises sera de longueur suffisante, et fera, avec le fond de la rivière, un angle de 6° 42'.

Les cordages d'Ancre, bien ou mal placés, décident de la force du Pont, quand on ne parle que des efforts qu'il a à vaincre de la part du courant (1).

51. Pour donner au Pont plus de solidité, au plus fort du courant, faites-lui faire un coude opposé à ce courant, pour lui résister mieux. (*Voyez* 66.) On conserve ce coude, ou cette courbure, que la rapidité des eaux détruit peu-à-peu, en tirant de temps à autre sur les Ancres des Bateaux qui le forment, pour les remonter à leur première position.

52. Pour augmenter encore la solidité du Pont, faites placer 2 cinquenelles, l'une en dessus, l'autre en dessous de lui; qu'elles traversent toute la largeur de la Rivière. Arrêtez-les à chaque bord avec un Cabestan ou Vindax, pour pouvoir les tendre plus ou moins, suivant le besoin. Amarrez aux Cinquenelles chaque Bateau, avec des cordages qu'on fait passer dans des trous percés à leurs bordages, à 2 pieds des extrémités du corps de Bateau; par ce moyen, si les Ancres viennent à chasser, le Pont ne sera ni rompu ni emporté par le courant (*Voyez* 66). Mais alors on ne pourra faire de coupure, ou il faudra élever beaucoup les Cinquenelles, et faire passer par-dessus les cordages d'Ancre.

Voyez le 7° du n° 199, et le n° 93.

53. Quand le Pont est fini, formez une espèce de garde-fou, en plaçant de chaque côté, et vers le bout des Madriers, un double rang de Poutrelles, de manière qu'elles correspondent avec celles du dessous les plus extrêmes. Embrassez ensemble ces 4 Poutrelles avec un cordage de 7 à 8 pieds de longueur, et de 6 lignes de diamètre, que l'on fait passer au défaut des plats-bords, entre 2 Madriers, dans l'intérieur du Bateau. Brêlez fortement ce cordage avec un levier de 2 à 3 pieds de longueur, qu'on arrête au-dessus des Poutrelles avec un crampon. Ce brélage, ainsi répété deux fois à chaque Bateau, donne une très-grande solidité au Pont, et empêche surtout le Madrier de se déranger quand les voitures passent dessus, ou quand on veut lui faire faire un quart de conversion.

Ce Brélage, qu'on appelle aussi *Guindage*, peut se faire avec des Pou-

(1) On a posé ainsi la question suivante dans un Mémoire sur les Ponts, (attribué au général de M***.) « Quelle doit être la longueur des Cordages, relative- » ment aux différentes profondeurs de l'eau, pour qu'il en résulte des angles égaux » à celui que fait le plus long Cordage avec le lit de la Rivière, et que par-là tous » les Cordages, étant dans le même plan, soutiennent le Pont dans une direction » uniforme, ce qui en fait la force et l'ensemble ».

La résolution de cette question, qu'on a compliquée dans le Mémoire, est fort simple... Dès que les Cordages d'ancre *A* doivent être dans le même plan, ils font des angles égaux avec les différentes profondeurs *B* de la Rivière, prises à chaque Bateau. Imaginant la ligne *C* menée de l'ancre au pied de la ligne de profondeur *B*, on a pour chaque Bateau des triangles semblables *A B C*, *a b c*, dont on connaît un côté *B* ou *b* (profondeur qu'on mesure). En supposant que *B* représente une profondeur de 3 toises, et qu'alors la longueur du Cordage *A* doive être de 30 toises (comme l'expérience le prouve), on trouvera la longueur *a* des Cordages d'ancre des autres Bateaux, en multipliant par 10 le nombre de pieds de la profondeur *b* de l'eau à chaque Bateau.

On sent qu'il ne peut être question que de la profondeur uniformément inégale de la Rivière, car celle qui serait accidentelle, comme serait un creux, serait inutilement soumise au calcul; puisque lorsqu'on aurait déterminé la longueur du Cordage, il pourrait se trouver au local de l'Ancre, ou un creux plus profond, ou une élévation de terre.

trelles d'un équarrissage moindre que celles du Tablier. Deux Poutrelles consécutives de ce Brélage doivent se croiser de 2 pieds; et le cordage qui les serre, au moyen du billot, doit être de 8 à 9 pouces de diamètre; malgré cela, ce Guindage est bientôt détruit. Dans les Ponts stables, on lui substitue ce qu'on appelle le *Collier à la Prussienne*, qui est une chaîne en fer ayant à une de ses extrémités un crochet qu'on arrête à un de ses anneaux; lorsqu'on veut fixer les Poutrelles du brélage des bords du Tablier après les avoir enveloppées avec la chaîne, on les brèle fortement au moyen d'un coin qu'on fait passer entre le Guindage et la chaîne.

Si on n'a que des Poutrelles de 21 à 22 pieds, et 6 par bateau, on les dispose différemment, en n'en faisant croiser alternativement que la moitié sur chaque Bateau. Ainsi les Poutrelles de la première Travée ou de la culée croisent toutes sur le premier Bateau.... Des Poutrelles de la seconde Travée, la moitié alternativement; par exemple, les 1ere, 3e et 5e croisent le 1er Bateau, et portent sur le plat-bord A du 2e Bateau; les paires aux 2e, 4e, 6e, ne portent que sur le plat-bord B du 1er Bateau, et croisent le 2e Bateau... Dans la 3e Travée, les Poutrelles impaires 1re, 3 et 5e, croisent le second Bateau, et portent sur le plat-bord A du 3e Bateau; les paires, ou 2e, 4e et 6e portent sur le plat-bord B du 2e Bateau, et croisent le 3e Bateau, ainsi de suite: ou en général les Poutrelles impaires croiseut toujours le Bateau qu'on vient de placer, et ne portent que sur le plat-bord A du Bateau suivant qu'on place; et les Poutrelles paires ne portent que sur le plat-bord *b* du Bateau qu'on vient de placer, et croisent le Bateau suivant qu'on place.

Il faut que les Poutrelles, dans chaque ligne, soient alternativement en dessus et en dessous, et qu'elles débordent environ d'1 pied les plats-bords sur lesquels elles s'appuient.

Cette manière de ponter doit être adoptée, parce qu'elle diminue le nombre et la longueur des Poutrelles; ce qui allège les équipages, rend les Poutrelles plus faciles à trouver; et qu'enfin l'expérience a prouvé que les ponts ainsi faits étaient suffisamment solides.

Coupure du Pont.

54. Pour ne pas interrompre la navigation, faites au Pont une Coupure qui puisse s'ouvrir et se fermer toutes les fois qu'il est nécessaire. Cette Coupure consiste en 2 ou 3 Bateaux pontés ensemble, qui ne sont liés avec le reste du Pont que par de fausses Poutrelles non cramponnées avec les Poutrelles adjacentes (1). Ces fausses Poutrelles ont 16 pieds de longueur,

(1) M. Drieu donne quelques modifications à ce qu'on prescrit ici pour la coupure du Pont.

Il suppose d'abord, à ce qu'il paraît, que la Coupure n'est que de la largeur de la Portière plus 4 pieds; alors, comme les Poutrelles de la Portière et des deux parties du Pont adjacentes débordent les Plats-bords extérieurement d'1 pied, il cloue un Madrier contre ces bouts des Poutrelles saillantes d'1 pied dans chaque partie du Pont et de chaque côté de la Portière, et il n'a plus besoin de fausses Poutrelles: les Madriers du pontage seront supportés par cet excédant des Poutrelles.

Mais si l'excédant de la coupure sur la Portière a plus de 4 pieds, il emploie de fausses Poutrelles, et il leur donne seulement 8 pieds de longueur et 1 pouce d'équarrissage de moins qu'aux Poutrelles du Pont; il semble que ces dimensions sont trop réduites: si la distance des parties du Pont à la Portière est de 3 à 4 pieds à chacune, les fausses Poutrelles ne porteront de chaque côté que sur un des Plats-bords des 2 Bateaux voisins, ce qui est insolide, et fera vaciller les Bateaux. Ces fausses

et 5 pouces 3 lignes d'épaisseur, c'est-à-dire 3 lignes de moins que les Poutrelles, afin de glisser plus aisément sous le Tablier du Pont. L'interruption du Pont s'appelle Coupure, et les 2 ou 3 Bateaux pontés ensemble s'appellent la Portière.

55. Choisissez, pour la Coupure, l'endroit de la Rivière où il y a le plus d'eau, et où le courant soit le plus rapide : les Bateaux trouveront plus de facilité à leur passage. Supposons que cet endroit se trouve après le troisième Bateau, vis-à-vis de lui, placez les Bateaux déjà pontés qui doivent former la Portière : rapprochez-les de ce troisième Bateau, à 2 ou 3 pieds de distance, de façon que leurs Poutrelles soient bout à bout les unes des autres. Amarrez, comme on l'a décrit ci-devant (43), les Bateaux du Pont à ceux de la Portière. Placez entre leurs Poutrelles 5 fausses Poutrelles non cramponnées, qui, s'appuyant sur le troisième et quatrième bateau, leur servent de liaison et de point d'appui.

Joignez de la même manière l'autre côté de la Portière au bateau suivant.

Amarrez à une Ancre chacun des Bateaux contigus à la Coupure, pour conserver la même solidité au Pont.

Amarrez à une Ancre un des Bateaux de la Portière, pour qu'en filant dessus, on puisse ouvrir le Pont.

56. Pour ouvrir le Pont, découvrez-le à l'endroit des jointures de la Portière avec les Bateaux contigus, en ôtant 5 à 6 Madriers à chaque jointure. Passez en arrière, dans les Bateaux fixes, les fausses Poutrelles. Détachez les cordages qui tiennent les Bateaux de la Portière liés à ceux du Pont qui leur sont contigus. Laissez aller la Portière au courant, en filant sur le câble de son Ancre : lorsqu'on est descendu à quelques pieds du Pont, on se range à côté pour laisser le passage libre, en tirant sur un cordage qu'on jette de la partie du Pont qui est du côté où l'on veut ranger la Portière, et que des hommes retiennent.

57. Pour fermer le Pont : faites une manœuvre contraire à la précédente. Ramenez la Portière vis-à-vis le passage : remontez-la à sa position, en tirant sur le câble de son Ancre : remettez les fausses Poutrelles, puis les Madriers du tablier, comme ils étaient avant d'ouvrir le Pont.

Ces procédés d'établissement de Pont sont ceux employés quand on a des Bateaux à la Gribeauval, avec des poupées, des pitons pour recevoir le crochet des Clameaux qui doivent fixer les Poutrelles, etc. Quand on en aura de semblables, on les suivra. On les modifiera, comme il suit, avec les Bateaux qu'on trouvera, ou qu'on propose aujourd'hui.

Poutrelles ayant 1 pouce de moins d'équarrissage que les Poutrelles, occasionneront des ressauts d'1 pouce dans le Tablier, ce qui est trop sensible.

La Portière se construit au-dessous du Pont.

On brêle les fausses Poutrelles aux autres Poutrelles des Pontées.

On continue les Guindages par des bouts de Poutrelles mis en dedans de celles de brêlage, et on les lie ensemble.

On met des Ancres en Amont et en Aval aux Bateaux adjacens à la Coupure, et on les jette en les rapprochant un peu de l'extrémité respective du Pont, afin que ces Bateaux ne puissent se rapprocher et rétrécir la Coupure.

La Portière est amarrée à 2 Cordages d'ancre en Amont, et à un seul en Aval ou en retraite.

Chaque Bateau de la Portière doit avoir son Gouvernail, qui servira à le diriger dans tous ses mouvemens.

Placez le corps mort de la culée, amenez devant elle, près de la rive, le 1[er] Bateau, l'avant-bec en amont, placez ces 5 Poutrelles parallèles équidistantes, une extrémité sur le corps mort, l'autre dépassant d'1 pied le plat-bord *b*; les milieux des Poutrelles extrêmes distans entre eux de 15 pieds.

On met aujourd'hui, en général, 5 Poutrelles, et elles ont 6 pouces d'équarrissage; si on n'en met que 4, elles doivent en avoir 10, et pas au-dessus de 20 pieds de portée... Si on met 6 à 7 Poutrelles, leur équarrissage peut être de 6 à 7 pouces. La distance entre les milieux des Poutrelles extrêmes est de 10 à 15 pieds : suivant leur longueur, leur équarrissage, la charge à supporter... Les Poutrelles des Bateaux doivent dépasser toujours d'un pied le plat-bord *b* du Bateau qui suit.

Clamaudez fortement les Poutrelles au corps mort; soulevez le bout des Poutrelles portant sur le Bateau, faites effort sur elles, comme pour les pousser à terre, le Bateau s'éloignera de la rive. Arrêtez cet effort, quand les Poutrelles ne déborderont que d'1 pied le plat-bord *b*. Fixez-les-y par des Clameaux à 2 faces, en sorte que celle du milieu soit un peu en arrière du centre de gravité du Bateau, pour faire relever l'avant-bec que le cordage d'Ancre tend à faire plonger; par-là, on diminue l'effort du courant contre le Bateau. Couvrez de Madriers cette première travée, en les faisant dépasser également les Poutrelles extrêmes. Amarrez ce premier Bateau par 2 cordages d'Ancre, à 2 Piquets plantés sur la rive, l'un en amont, l'autre en aval : le premier plus ou moins éloigné de la culée, selon que le courant est plus ou moins rapide.

Pendant que l'on couvre la première travée, amenez le 2[e] Bateau à côté du 1[er], bord à bord, toujours l'avant-bec en amont; jetez l'Ancre auquel il doit être amarré. Liez les traversières qui doivent maintenir l'écartement des 2 Bateaux (en allant de l'avant-bec et de l'arrière-bec du 1[er] à l'avant-bec et à l'arrière-bec du 2[e]) aux anneaux placés à cet effet. Apportez les Poutrelles du 2[e] Bateau, lorsqu'on a mis des Madriers jusqu'à 1 pied du plat-bord *a* du 1[er] Bateau; placez 3 de ces 5 Poutrelles sur le 2[e] Bateau dépassant d'1 pied son plat-bord *b*. Clamaudez-les à ce plat-bord; placez des rouleaux entre ces 3 Poutrelles et la portion faite du Tablier; poussez sur ces Poutrelles; et dans le 2[e] Bateau, détachez et faites filer sur les traversières, jusqu'à ce que le 2[e] Bateau soit éloigné, en sorte que les 3 Poutrelles ne débordent que d'1 pied le plat-bord *a* du 1[er] Bateau; faites passer les deux autres Poutrelles de cette 2[e] travée au moyen des rouleaux portant sur les 3 autres, et de cordages amarrés à leur bout, et tirés par des hommes dans le 2[e] Bateau. Donnez aux Poutrelles la direction et l'écartement conformes aux 5 déja placées, et clamaudez-les au plat-bord *b* du 2[e] Bateau (1). Jumelez les Poutrelles de la 2[e] travée à celles de la 1[re], par 2 Clameaux plats convergeant entre eux, mis à chaque couple; n'en mettez qu'un à chaque couple, qui empêche chaque Poutrelle de la 2[e] travée de s'éloigner de la rive du départ, si l'on veut, *à raison de la rapidité des eaux*, qu'il n'y ait pas liaison intime entre toutes les travées; et dans ce cas, on ne coude pas le Pont. Tirez sur le cordage d'Ancre pour mettre le 2[e] Bateau à la hauteur convenable à l'alignement du Pont. Si le Bateau n'est pas retenu par une Ancre, empêchez-le de descendre par une croisière attachée à l'arrière de ce Bateau et à l'avant du dernier ponté.

(1) On peut aussi commencer à placer et clamauder les 3 Poutrelles sur le Plat-bord *a* du 1[er] Bateau, et faire effort dessus en se plaçant dans le 2[e] Bateau, et le pousser au large semblablement à ce qu'on a fait pour le 1[er] Bateau. Mais si les Bateaux sont étroits et les Poutrelles longues, ces Poutrelles touchant l'eau peuvent blesser les Pontonniers, entraînées par le courant, et sont difficiles à soulever.

Pendant qu'on couvre la 2e travée, établissez les Guindages de la 1re, placez le 3e Bateau, etc.

Retenez chaque Bateau par une Ancre, si la Rivière est rapide; n'en mettez que de 2 en 2, de 3 en 3, etc; si le courant ne l'est pas, mettez des Ancres en retraite pour assurer le Pont contre les vents d'aval; ayez soin de ne les amarrer qu'aux Bateaux qui ont des Ancres en amont.

Pour consolider le Pont, on tend une Cinquenelle sur le devant des Bateaux.

Si la Rivière n'est pas large, ne jetez pas d'Ancre, et amarrez les Bateaux comme il suit : Amarrez le cordage du 1er Bateau à un piquet planté sur la rive, aussi loin, en amont, que le permet la longueur du cordage... Amarrez le cordage du 2e Bateau à celui du 1er; le plus près possible du piquet... Amarrez le cordage du 3e, développé de toute sa longueur au cordage du 2e, ainsi de suite. Les cordages, ainsi placés, sont dits en *patte d'oie*.

Du quart de Conversion.

58. Supposons que l'ennemi s'avance vers la rive droite de la Rivière, et que l'on veuille en conséquence replier le Pont sur la rive gauche : voici les précautions à prendre pour exécuter cette manœuvre.

1° Le Pont doit être construit de la manière la plus solide, et telle qu'on vient de le décrire. S'il y a une Coupure, il faut cramponner les fausses Poutrelles aux Poutrelles contiguës, pour que la Portière fasse corps avec le Pont; 2° il faut que le Bateau de chaque extrémité du Pont ne soit lié que par de fausses Poutrelles au Bateau qui le suit, parce que ces deux Bateaux ne devant pas tourner avec le reste du Pont, il sera plus aisé de les en détacher.

59. Attachez au pénultième Bateau de la droite, et à chaque bout, un cordage (une ou plusieurs grandes mailles), faites-les passer sur la rive gauche, l'un en dessus, l'autre en dessous du Pont, respectivement au bout du Bateau où chacun est fixé. Placez 10 à 12 hommes en dessus du Pont, et autant en dessous, à une distance égale à la longueur du Pont, pour tenir ces cordages et tirer dessus quand il faudra.

60. Si le Pont n'est que d'une vingtaine de Bateaux, amarrez le troisième Bateau de la gauche par une grande maille à un fort piquet planté à 30 ou 40 toises au-dessus du Pont, sur la rive gauche, et le plus près du bord qu'il est possible, pour que le tir se fasse moins obliquement. Si le Pont était de 36 à 40 Bateaux, on amarrerait au piquet le cinquième ou sixième Bateau; car le Pont devant tourner beaucoup plus vite par la droite que par la gauche, il faut pouvoir le contenir au moyen de ce Cordage: plus le Pont sera long, plus la gauche aura besoin d'être soutenue; ce qui devient moins difficile à mesure qu'on rapproche du milieu le Cordage qui sert comme de pivot ou de point d'appui.

61. Placez obliquement et en vous rapprochant du bord de la Rivière, les Viudas ou Cabestans de la rive gauche, de manière que leur ligne de tir fasse à-peu-près un angle de 45° avec le courant de la Rivière, et retenez cependant toujours les Cinquenelles tendues.

62. Détachez le dernier Bateau de chaque bout du Pont, en suivant la même manœuvre qu'on a décrite pour ouvrir la Coupure (56).

Détachez sur la rive droite les Cinquenelles de leur Cabestan.

Faites tirer sur le cordage attaché au pénultième Bateau de droite (59) et qui va sur la rive gauche au-dessous du Pont.... Lâchez tous les câbles des Ancres sur lesquels on file en se laissant aller au courant, à mesure que la droite du Pont commence à descendre.... Lâchez aussi insensiblement le Cordage qui soutient la gauche (60), ainsi que les Cinquenelles qui tiennent aux Vindax de la rive gauche, jusqu'à ce que le Pont soit tout-à-fait replié sur cette rive, et soutenez la droite du Pont par le Cordage qui va du pénultième Bateau (59) sur la rive gauche au-dessus du Pont, afin que le mouvement se fasse d'une manière uniforme.

63. Cette Manœuvre donne à une Arrière-garde la facilité de se retirer, après avoir combattu jusqu'à la dernière extrémité, parce qu'il ne faut que $\frac{1}{4}$ d'heure pour l'exécuter, si l'on a 2 ou 3 heures d'avance pour s'y préparer. Elle est toujours praticable, même sur une Rivière très-large et très-rapide, et cependant elle manque souvent et a fait perdre plusieurs Ponts.

64. *Pour remonter le Pont à sa première place*, il faut faire une manœuvre contraire à la précédente. 1° Il faut passer sur la rive droite les Cordages amarrés au pénultième Bateau de ce côté, devenu le premier (59), et les hommes qui manœuvraient ces cordages : celui qui était tiré par les hommes au-dessus du Pont le serait du vis-à-vis, et l'autre serait tiré par des hommes qui remonteraient le long de la Rivière à mesure que le Pont remonterait aussi... 2° Il faut repasser sur la rive droite les Cabestans, etc., qui y étaient, et y amarrer de nouveau les Cinquenelles; replacer les Cabestans de la rive gauche, comme ils étaient avant leur seconde position (61), et retendre peu-à-peu les Cinquenelles... 3° Il faut enfin remonter les Bateaux à leur première place, en tirant sur le Cordage des Ancres qui sont au-dessus du Pont. Ces 3 manœuvres doivent se faire à-la-fois, peu-à-peu et avec beaucoup d'ensemble, pour ne pas rompre le Pont, qui souffrira beaucoup malgré ces précautions.

65. La Manœuvre de faire remonter le Pont à sa première position est très-difficile; quoiqu'on l'ait exécutée plusieurs fois avec succès à Strasbourg sur un bras du Rhin assez considérable, on ne se flatte point de pouvoir la faire sur le grand Rhin, ou sur toute autre Rivière d'égale grandeur, dont le Pont aurait plus de 20 à 25 Bateaux.

Il sera toujours plus prudent, si on est dans le cas de remonter un Pont à sa première position, de le faire, par 2 ou par 4 Bateaux (et même par 6 ou par 8) pontés ensemble, qu'on fera placer successivement. Cela s'appelle construire un Pont par Travées : on le replie aussi de même. De cette manière on en abrégera la construction, sans courir aucun risque. Il sera même utile de suivre cette méthode, toutes les fois qu'on sera pressé de construire un Pont, et lorsqu'on sera à portée du confluent d'une Rivière où l'on pourra mettre plus commodément à l'eau les Bateaux et former ces différentes Travées.

C'est ce qu'on fit le 4 juillet 1809 à la bataille de Wagram, en surmontant heureusement beaucoup de difficultés; on va donner un précis, qui pourra être utile, des moyens et des dispositions faites par M. Heckmann capitaine du 1er bataillon de Pontonniers pour jeter un pareil Pont.

Ce Pont devait être mis en place rapidement par un mouvement de conversion, sous le feu de l'ennemi, pour le surprendre en l'attaquant; il ne devait porter que de l'Infanterie.

Pour le cacher aux Autrichiens, on ne pouvait le construire que dans un petit canal sinueux de 7 à 8 toises de largeur; il fallait donc qu'il pût

fléchir et se prêter à la courbure de ce canal pour en sortir et être tendu de suite sur le bras du Danube : enfin il devait être très-solide pour résister au mouvement de conversion.

On atteignit ces différens buts, en le construisant en 4 Portières liées entre elles, dont 2 de 4 Pontons et 2 de 3.

Le bras du Danube avait 85 toises de largeur, on avait :

14 Bateaux ou Pontons autrichiens.. . . { Longueur. . 26 pi. 6 po. / Largeur. . . 6 » / Profondeur. 2 6 }

Ils pesaient 12 à 1300 liv., étaient en sapin, pouvaient supporter 3000 liv.

45 Poutrelles dont 39 pour le Tablier des Travées. { Longueur 42 pi. » po. / Equarr. . » 8 }

et 6 pour les Culées. . . . . { Longueur. . . 30 pi. » po. / Equarrissage. » 8 }

Il y en avait 3 par Ponton, distantes entre elles de milieu en milieu de 3 pieds, et tenues par des Taquets et des Etriers.

30 Poutrelles pour guindage ou brélage de . . { Longueur. 35 pi. » po. / Equarriss. » 6 }

Elles étaient coupées en sifflet et réunies au sifflet par des Boulons.

Traverses au milieu de chaque Travée, pour maintenir l'écartement des Poutrelles et leur faire faire système.

Taquets fixés aux plats-bords pour maintenir l'écartement des Poutrelles.

Arcs-Boutans de 9 pieds de longueur sur 4 pouces d'équarrissage entaillés à demi-bois allant des plats-bords du Ponton aux Poutrelles extrêmes de chaque Travée.

510 Madriers (d'autres ont rapporté planches d'1 pouce d'épaisseur) de 7 pieds de longueur, 1 pied de largeur, 2 pouces d'épaisseur.

84 Brides remplaçant les Clameaux pour fixer les Poutrelles au Ponton.

42 Boulons à écroux, horizontalement placés, et traversant les Poutrelles pour lier ensemble celles de 2 Travées consécutives.

9 Colliers pour augmenter la liaison des endroits où le Pont se brise.

Cloux, etc.

2 Cinquenelles passant dans les anneaux rivés aux Avant et Arrière-Bec.

2 Cordages de 100 toises l'un, fixé à la Culée de la rive opposée, pour maintenir le Pont dans sa conversion, en le filant sur un arbre.

10 Ancres dont 7 en amont : 1 de 2 en 2 Bateaux.

10 Cordages d'Ancre.

Croisières.

2 Cabestans pour tendre les Cinquenelles.

10 Piquets ferrés.

28 Rames.

14 Gaffes.

6 Ecopes.

Plusieurs Cordages épissés, n'en formant qu'un, passaient en forme d'Amarre par des trous percés dans le dernier bordage, d'une portière à l'autre ; d'autres réunis de la même manière servaient de Croisières.

Les Arcs-Boutans des Portières avaient d'un côté une Happe à virole, passée dans le Piton d'un Boulon qui se fixait dans le plat-bord du Bateau ; de l'autre une Happe à crochet, qui entrait dans un Piton fixé à la Poutrelle.

Lorsqu'on voulait faire suivre au Pont la courbure du canal où il avait

été construit, on faisait croiser les Poutrelles de la Travée qui séparait 2 Portières, sur un des Pontons auxquels elles devaient être fixées, quand le Pont était tendu ; on mettait un rouleau entre ces Poutrelles et celles de la Travée consécutive qui posaient sur le même Ponton.

On avait fait des mailles à la Cinquenelle et aux 2 autres Cordages qui passaient dans les anneaux placés aux Becs des Pontons, afin de pouvoir les allonger ou raccourcir, au besoin, soit dans le mouvement des Portières quand on descendait le Pont, soit quand on assemblait ces Portières.

Le dernier coude passé on réunit les Portières par une manœuvre prompte. Un atelier de Pontonniers plaça les Poutrelles dans l'encastrement, et ensuite les 3 Boulons à clavette; un autre posa les Colliers et serra les coins, tandis qu'un dernier arracha les Ares-Boutans, recouvrit et plaça les Brélages, pendant que le Pont descendait conduit par d'autres Pontonniers, divisés en 6 ateliers.

Le 1er portant les bouts des Cinquenelles pour les fixer à la rive occupée, marchant en avant, ajoutait au mouvement du courant.

Le 2e portant le Cordage de 200 toises fixé à la Culée de la rive opposée, maintenait le Pont dans sa conversion, en le filant sur un arbre.

Le 3e mouillait les Ancres.

Le 4e avec de longues Gaffes modifiait le mouvement dans la conversion.

Le 5e conduisait un Bateau et ses agrès pour ajouter au Pont s'il était nécessaire.

Le 6e manœuvrait les Nacelles et soutenait le Pont dans ses points fléchissans, avec d'autres Ancres.

On fit entrer le Pont dans le Danube.

On lui fit parcourir 120 toises.

Le 1er atelier fixa les Cinquenelles à 2 arbres.

Le 2e poussa au large la Culée opposée de concert avec le 4e qui fit effort sur les Gaffes, puis,

Le 2e fila le Cordage pour soutenir le Pont.

Le 3e jetta successivement les Ancres et porta le Cordage sur le Bateau vis-à-vis l'Ancre.

On mit 4 à 5 minutes pour tendre le Pont à 11 heures du soir.

On plaça les Cabestans sur la rive ennemie, pendant que les Troupes défilaient.

66. *Pour replier un Pont de Bateau.* La manière la plus prompte est de commencer à le replier par le milieu, et de réunir les matériaux sur les deux rives si on en est maître; mais ce mode est nuisible à l'arrangement et à la conservation des objets. On le replie par Travées si on peut assez les rapprocher du rivage; sinon on le replie en commençant par l'extrémité du côté qu'on veut abandonner. Si on est à portée de l'ennemi, rassemblez les Haquets dans le lieu le plus voisin du Pont à couvert de son feu, ou faites avancer vos Haquets par 2 ou par 3 pour charger sans confusion, si les hommes manquent pour porter les Bateaux; puis, levez les Guindages : ôtez les Madriers, faites-les enlever par les Pontonniers venant toujours en file sur le Pont par la droite et s'en retournant par la gauche. Détachez les Clameaux et réunissez-les par espèces, enlevez les Poutrelles, retirez, chargez, et menez les Bateaux au dépôt, relevez les Ancres : pour cela, des hommes en Nacelle remontent au-dessus d'elles, en tirant sur leur cordage les relèvent et les rassemblent.

(1) Notes *sur les différentes espèces de Bateaux propres aux Ponts.*

(Extrait des Mémoires attribués au général de M***.)

Bateaux pour passer le Tanaro, faits en 1745.

67. M***, en 15 jours, fit faire 20 Bateaux avec leurs agrès, et la couverture du Pont, sans avoir nul approvisionnement : il n'avait pour tout secours que sa compagnie d'Ouvriers et tous les Scieurs de long qu'il put rassembler.

(Il y a apparence que ces 20 Bateaux lui servirent à jeter 2 Ponts.)

Ces Bateaux n'étaient pas d'un grand poids : ils étaient construits sur une Quille, à l'instar de la Marine, pour plus de facilité, pouvant faire une courbe avec des Madriers de 2 pouces d'épaisseur.

		pi.	po.	lig.
Quille.	Longueur	22		
	Largeur	1	»	»
	Epaisseur	»	2	»
Bateau.	Largeur dans le fond, prise extérieurement	6	8	»
	Largeur dans le haut, la même sur 12 pieds de long	8	»	»
	Hauteur dans cette même longueur	3	4	»
Bordages formant le fond du Bateau.	Longueur	22	»	»
	Largeur	»	15	»
	Epaisseur	»	1	6
Bordages des Reins.	Longueur	27	»	»
	Largeur	1	»	»
	Epaisseur	»	1	»
Plats-Bords	Longueur de ceux de proue	7	6	»
	Longueur de ceux de poupe	6	8	»
	Largeur	»	5	»
	Epaisseur	»	1	»
4 Poupées à tête rabattue.	Longueur	3	5	»
	Equarrissage	»	3	»
2 Demi-Ponts, cintrés par-dessus, servant à arc-bouter les reins du Bateau.	Longueur	7	6	»
	Largeur	»	4	»
	Epaisseur	»	4½	»

Ces Bateaux sont formés de 17 membres qui en font la carcasse. Le Gabarit de ces membres est le même dans la longueur de 12 pieds : il varie à mesure qu'on approche de la Poupe et de la Proue. Ces membres sont espacés également, et se font de 3 pièces assemblées à moitié bois à leur

(1) Quoique ces Notes et les suivantes, jusqu'au n° 74, ne soient pas relatives aux constructions déterminées pour l'Artillerie, elles pourront être utiles dans les circonstances où on ne pourra s'y conformer, et dans celles où il faudra suppléer au dénuement de bien des objets.

jonction; ils ont 2 pouces d'épaisseur et 3 de largeur : leur hauteur est de 3 pieds 2 pouces 6 lignes, et augmente jusqu'à 3 pieds 4 pouces 6 lignes. Ils sont entailles sur la Quille de 6 lignes.

68. *Bateaux propres aux Ponts sur le Danube.*

Longueur, 60 pieds.
Largeur, prise au niveau du Plat-Bord dans son milieu, 12 pieds.
Hauteur extérieure, 2 pieds 10 pouces.
30 Courbes.
Epaisseur des planches du fond, 21 lignes.
Epaisseur des planches du côté.

« Les Bateaux les plus propres à manœuvrer sur le Danube, sont ceux de 60 pieds de long, de 9 pieds de large et de 4 de hauteur, armés de 4 Pièces de Canon; le Pont devant et derrière d'un médiocre volume, pour donner moins de prise au vent, on pourrait y mettre un mât; mais on en ignore l'usage sur ce fleuve. » (C'est apparemment ce que M** appelle Galiote.)

Le prix du Bateau est de 140 florins.

Le prix de la Galiote est double.

Bateau garni de 3 rames coûte 56 florins. La poutrelle de 30 pieds de long sur 6 à 7 pouces d'équarrissage, coûte un florin 20 kreutz. Le Madrier coûte 20 krentz.	Prix à Ulm en 1742.

On a dit à la page 63 qu'on craignait que les nouveaux Bateaux n'eussent pas la légèreté qu'on leur supposait, et qu'on eût dû peut-être adopter la forme de ceux que le Général La Riboissière fit construire à Munich en l'an IX. Voici quelques-unes de leurs dimensions générales.

36 pi.po. » Longueur.
5 — 9 Largeur au milieu.
2 — 3 Profondeur, *id.*

Poids, 1400 liv.

16 Hommes le jettent à l'eau aisément sans machines. Les bordages étaient en planches de sapin d'1 pouce d'épaisseur, fixées aux courbes avec des chevilles de bois.

12 Courbes en chêne de chaque côté.

Les joints recouverts avec des baguettes triangulaires contenues avec des fils-de-fer.

6 Charpentiers en faisaient 1 en 7 jours.

Le Bateau ne revenait qu'à 144 fr. sans le bois.

Il pouvait porter 50 hommes outre les Rameurs et le Pontonnier du gouvernail.

Les Poutrelles avaient 22 pieds de longueur et 4 pouces 6 lignes d'équarrissage.

Les Madriers avaient 18 lignes d'épaisseur.

On transportait aisément ce Bateau sur un Haquet, avec les roues de l'Affût Bavarois.

69. *Bateaux propres aux Ponts sur le Pô.*

		pieds	pouces.
Longueur		50	»
Largeur intérieure au fond		10	»
Largeur au-dessus des reins		12	»
Hauteur extérieure		2	6
Plats-Bords.	Longueur	26	»
	Largeur	»	8
	Epaisseur	»	4

Planches, épaisseur, 20 lignes.

24 Courbes.	Longueur	7	»
	Epaisseur	»	$2\frac{1}{2}$

2 Chaînes à chaque Bateau.
Demi-Pont comme au Ponton en bois (70).

On a proposé pour les Ponts d'Italie de les faire en melèze avec les Courbes et Plats-Bords en chêne; de donner au bateau 26 pieds de longueur.

6 Pieds de largeur, mesure prise en haut extérieurement et 2 pieds 6 pouces au nez.

2 Pieds 6 pouces de hauteur.

4 Ouvriers construisent ce Bateau en 6 jours au plus.

Bateaux propres à la navigation sur le Haut-Pô.

Le Haut-Pô a été rendu navigable par des digues qui le traversent et laissent seulement le passage nécessaire aux Bateaux; à ces passages sont des sauts, des chutes d'eau; dans le lit sont souvent des roches qu'il faut éviter, des bancs de sable, et peu d'eau; il faut donc que le fond du Bateau soit solide et flexible pour ne pas s'entr'ouvrir lorsqu'il vient à toucher; que les Bateaux aient peu de longueur à cause des tournans courts, et les becs très-relevés à cause des sauts, etc.

D'après ces observations voici les Bateaux qu'on construit pour naviguer sur le Haut-Pô.

Le fond du Bateau est en planches de peuplier de 18 lignes d'épaisseur, qui semblent ne faire qu'une seule pièce par la manière dont elles sont assemblées, on joint les planches de 4 en 4 pouces par des Goujons carrés de chêne de 7 pouces de côté et de 8 lignes d'épaisseur, enfoncés avec force dans l'épaisseur des planches, les Goujons sont retenus en place chacun par 2 chevilles qui leur sont perpendiculaires ainsi qu'aux planches qu'elles traversent.

Les fausses Courbes ne sont pas fixées au fond. Les Montans sont chevillés aux côtes, et la semelle est unie aux montans par des clous rivés.

Les Becs du Bateau se terminent en pointe, les côtés sont en chêne et ont 18 lignes d'épaisseur. Les planches sont cousues comme celles du fond, la seule différence est que les Goujons sont ronds, et que $\frac{1}{3}$ de ces Goujons sont en fer, ayant 5 pouces de longueur et 3 lignes de diamètre.

Il y a dans le Bateau 35 fausses Courbes.

Sur les Avant et Arrière-Becs on construit des demi-Ponts.

Il faut 180 journées pour construire ce Bateau, et il coûte (1808) environ 1400 francs.

Dimensions principales.

Longueur	Totale	56 pi.	po.
	de l'Avant-Bec	12	»
	du Corps	34	»
	de l'Arrière-Bec	10	»
Largeur hors d'œuvre	supérieure à la naissance de l'Avant-Bec	12	6
	— de l'Arrière-Bec	12	»
	inférieure à la naissauce de l'Avant-Bec	9	6
	— de l'Arrière-Bec	9	»
Hauteur	au nez de devant	6	»
	à la naissance de l'Avant-Bec	3	4
	— de l'Arrière-Bec	3	4
	du corps au milieu	3	»
	au nez de l'arrière	5	9

70. *Ponton en bois pour suppléer au Bateau.*

Longueur de 22 pieds 6 pouces.
Largeur en haut : 8 pieds.
Hauteur en dehors : 2 pieds 4 pouces.
L'Avant-Bec relevé de 8 pouces.
Les Courbes en chêne espacées de 18 pouces auront 2 pouces d'épaisseur sur 3 pouces de largeur.
Largeur du nez : 2 pieds.
4 Tourillons servant à amarrer.
Les planches en chêne d'un pouce d'épaisseur attachées aux Courbes avec des broches de fer.
Les joints garnis de mousse ou d'étoupe.
Tout le Bateau ou Ponton calfaté et goudronné.

2 Demi-Ponts, qui sont une pièce de bois un peu cintrée en dessus, traversant le Bateau a la jonction des Avant-Becs : ils servent à renforcer le Bateau dans la manœuvre du chargement et du déchargement, et à fortifier les reins.

Percez les Plats-Bords pour recevoir les Boulons à charnière des Poutrelles.

Le Ponton doit coûter	220 liv.	Prix à Pavie, en 1734.
Son Haquet	150 »	
L'Ancre	35	La Bateau pesait 2400 liv.
La Poutrelle garnie de son boulon	2	
Le Madrier	1	Le Haquet pesait 1334.

Il faudrait 169 Pontons pareils pour un Pont sur le Pô, qui a jusqu'à 600 toises de largeur, (ce qui est peu praticable).

Bateau portatif à dos de Mulet, se brisant par moitié dans sa longueur.

71. L'Orme sera préféré au Chêne pour les membres seulement. Les bordages seront en Sapin.

		pieds	pouc.	lignes.
Longueur, les deux moitiés réunies		14	»	»
Largeur extérieure au fond		3	6	»
Largeur extérieure en haut		5	»	»
Hauteur dans son milieu		2	4	»
Hauteur vers les bouts		2	10	»
Membres,	Largeur	»	2	6
	Epaisseur	»	1	6
Bordages,	Du fond, épaisseur	»	»	12
	Des reins, épaisseur	»	»	10
Quilles.	Longueur	12	»	»
	Largeur	»	3	»
	Epaisseur	»	1	9
Etambaux.	Longueur	4	10	»
	Equarrissage	»	3	»
Plats-Bords.	Largeur	2	6	»
	Epaisseur	1	»	»

Le Bateau a 12 membres, dont ceux des jonctions ont une feuillure, et par conséquent plus d'épaisseur que les autres

On assemble les 2 parties qui composent ce Bateau, par le moyen de 4 clefs qui seront chacune traversées par 4 Boulons de fer avec rondelles et clavettes.

On peut assembler les parties du Bateau avec des chevilles de bois, pour qu'il soit plus léger; mais il faut se servir de clous.

Il faut que le Bateau soit bien calfaté et goudronné.

La Quille, qui est brisée à son milieu, sera assemblée par un boulon à clavette.

Notes sur les Ponts de Bateaux.

72. Les Bateaux pour les Ponts construits dans les Arsenaux d'Artillerie, ont 37 pieds de longueur développée, et pèsent 3800 liv. (1). Ceux dont il va être question dans cet article, ont 35 pieds de longueur, 4 pi. 6 po. de largeur extérieure en bas, ils pèsent 5250 liv. en bois, et 5670 liv. avec leurs ferrures et leurs agrès: il en faut 75 pour un Pont de 200 toises, (ce qui fait 16 pieds par Travée), et le Pont est estimé coûter 54820 liv. (Cette estimation a été faite à Strasbourg, dans les guerres de 1740).

Les bois de Bateau doivent être de chêne, et coupés depuis 2 ou 3 ans.

On laisse un intervalle de 5 à 6 lignes entre les planches qu'on remplit de mousse et de goudron, et qu'on naye ensuite.

(1) Ce sont les Bateaux pour les Ponts stables; 5 équipages de ces Ponts paraissent suffisans.

On met 2 couches de goudron sur les superficies intérieure et extérieure du Bateau.

Il faut :

38 Solives de bois par Bateau.

90. Nayes par toise : il y a 70 toises de joints nayés par Bateau, donc 6480 nayes par Bateau..... Donc 100 liv. de nayes par Bateau; car il y a 65 nayes à la livre.... La livre de nayes coûte 12 sols.

45 Broches de fer par courbe de 5 à 6 pouces de longueur : donc pour 35 courbes du Bateau. . . . . 1575 br.

25 Broches pour un Madrier de fond, donc pour 19 Madriers, 475 broches par Bateau, ci. 475 br.

Donc, en tout par Bateau . . . . 2050 br.

Il y a 20 broches à la livre : la livre coûte 9 sols.

6 Bandes de fer pour attacher les nez du Bateau, pesant ensemble 20 liv., à 5 sols la livre.

20 Barils de goudron de 15 pouces de longueur et de 6 pouces de diamètre, pesant 12 liv., à 40 s. la livre, pour goudronner un Bateau et ses cordages. On donne 1 sol par toise de cordage à goudronner.

4 Sacs de mousse pour calfater un Bateau, à 24 sols le sac.

3 Calfats peuvent construire un Bateau, en 18 jours d'été.

On 6 Calfats, en 10 jours d'été, à 40 sols par journée.

On mettra 1 Inspecteur par 6 ateliers, à 3 liv. par journée.

Les Entrepreneurs fourniront les crics, haches, scies, etc., et outils.

L'Ancre pèse 337 liv., à 7 liv. 10 s. le quintal. . . . . 25 l. 5 s. 6 d.

Pour la façon des ailes, pour le bois, les broches. . . 4 10 »

29 l. 15 s. 6 d.

100 Piquets de chêne à bonne pointe durcie, de 4 pieds de longueur et de 4 à 5 pouces de diamètre, à 10 sols l'un, valent 50 livres.

Il faut, pour un Pont de 75 de ces Bateaux.

245 Chênes.

889 Sapins.

738 Perches, etc, de Sapin.

3120 Courbes ou Tourillons, à 38 Courbes et 4 Tourillons par Bateau.

1 Charpentier, en un jour, peut jeter à bas un arbre (Chêne et Sapin l'un dans l'autre), et l'équarrir.... Sa journée est de 24 s.

8 Scieurs de long, faisant aller 2 scies, peuvent faire 100 toises de Planches et de Madriers dans 3 jours. C'est la quantité qu'il en faut pour un Bateau.

Un Moulin à scie peut scier 30 Madriers par 24 heures.

Si on faisait le Pont sur 3 bras à-la-fois, on mettrait 3 brigades de 6 charpentiers chacune, (1 maître et 5 garçons). Les paysans qui conduisent les Bateaux doivent aider à les placer pour former le Pont.

Des Chevalets à être mis dans les Bateaux.

73. Dans les Bateaux inégaux, on doit mettre un Chevalet (38) pour porter le Tablier du Pont.

Ce Chevalet sera composé d'un grand seuil et d'un chapeau de 19 pieds

de longueur; de deux autres petits seuils posés en croix vers les extrémités du grand; le tout entretenu par 7 Entre-toises et 4 Liens. On peut se servir d'un chevalet plus simple. *Voyez* n° 38.

Tous ces bois sont de 6 pouces d'équarrissage, hors les Liens qui ne sont que de 4 sur 5.

Les Chevalets sont fixés sur le fond du Bateau avec des Taquets cloués, dont les Broches n'entrent que de 2 pouces, pour ne pas percer les Madriers en entier. *Voyez* n° 38.

On met sur les Chevalets, entre 2 Bateaux, 7 Longerons sur un intervalle de 16 pieds de longueur, qui est la distance entre les Chevalets (72), et on les fait déborder aux deux bouts d'environ 2 pieds 6 pouces; ce qui fait 22 pieds de longueur que doivent avoir les Longerons.

On fixe les Longerons sur les Chevalets, au moyen de Taquets cloués en dessous avec des broches de 5 à 6 pouces.

Les Longerons ont 6 à 7 pouces d'équarrissage, et doivent être de brin.

Les Madriers ont 16 pieds de longueur, 1 pied de largeur, et 2 pouces d'épaisseur.

Tous ces bois doivent être de Sapin.

Toisé d'une Travée de Chevalets.

Le grand Senil et le Chapeau.	3 soliv.	1 pi.	• p.	• l.
Les 2 petits Seuils.	•	3	•	•
Les 4 Liens.	•	2	9	4
Les 7 Entre-toises	6	•	•	•
Les 7 Longerons.	13	3	8	•
Les 16 Madriers.	14	1	4	•
Les 2 Longerons pour assujettir les Madriers.	2	5	•	•
Total.	40	4	9	4

Ajoutez $\frac{1}{12}$ ponr le déchet; en tout 40 solives environ. Il faut 68 Broches pour clouer les Taquets sur les Longerons.

Avec de plus gros Bateaux, tels qu'on en trouve sur le Rhin, on fera des Chevalets de 6 pieds de hanteur.

L'intervalle entre le milieu des Travées sera de 5 toises.

Pour 200 toises, il faudra 40 Bateaux; plus 5 pour les approvisionnemens, etc., nécessaires.

NOTE *sur la longueur et le temps employé à construire quelques Ponts de Bateaux.*

En 1734, deux Ponts jetés sous Guastalla, par M. Guille, Brigadier des Armées du Roi, Capitaine d'Ouvriers du Corps Royal d'Artillerie; ils étaient de 169 Bateaux chacun, et avaient 3360 pieds de longueur.

En 1743, Pont à Deckendorf, sur le Danube, de 1140 pieds de longueur, construit par M. Hugel, Officier d'Artillerie, replié en entier dans une retraite, par un quart de conversion.

En 1746, 3 Ponts de Bateaux de 1500 pieds de longueur, sous Plaisance, par M. Guille, Brigadier des Armées du Roi, jetés en moins de 8 heures. Les Français étaient poursuivis par les Autrichiens et le Roi de Sardaigne, 20,000 Autrichiens s'opposaient à leur passage, et les attendaient au-delà du Pô. L'Artillerie du Roi

d'Espagne passa sur ces Ponts avec l'Armée Française. L'Officier qui les avait construits les brisa chacun en trois parties, et les brûla aussitôt après le passage.

En 1757, 2 Ponts de Bateaux sur le Rhin, vis-à-vis Wesel, furent jetés, par M. Guille, en un demi-jour : ils servirent au passage de l'Armée et de ses Bagages, et à la communication avec l'Armée tant qu'elle fut au-delà du Rhin.

En 1757, Pont de Bateaux sur le Rhin, près de Dusseldorff, jeté en 6 heures par le même, M. Guille. Cet Officier ayant ses approvisionnemens, ses Bateaux, ses Ouvriers, n'employait que 4 heures pour jeter des Ponts de 700 pieds sur le Waser, etc.

En 1758, Pont de Bateaux de 2400 pieds sur le Rhin, jeté près de Cologne, par M. Hugel, à l'Armée du Prince de Clermont; il fut fait avec des Agrès et des Bateaux de toute espèce; rassemblés dans 3 jours.

74. Construction et manœuvres *des Ponts de Pontons.*

Hommes nécessaires à la construction d'un Pont.

2 Sergens au déchargement des Pontons.
1 Sergent à la 1ère Culée du Pont.
1 Sergent à la Travée qu'on couvre.
7 Hommes pour porter 7 Poutrelles.
3 Hommes dans le 1er Ponton, qui passeront successivement dans le 3e, 5e, etc. } pour arranger les Poutrelles, les Clavettes, etc.
3 Hommes dans le 2e Ponton, qui passeront successivement dans le 4e, 6e, etc. } pour arranger les Poutrelles, les Clavettes, etc.
10 Hommes pour porter les 10 Madriers.... peut-être 11, si les Madriers ne sont pas de la largeur fixée d'un pied.
2 Hommes pour placer les Madriers.
2 Hommes pour aligner les Madriers par les bouts, à coups de masse.
2 Hommes pour amener les Pontons et les amarrer avec les cordages.
3 Hommes pour jeter et placer les Ancres.

36 Hommes au total.

75. Il faut 14 Hommes pour décharger avec facilité un Ponton de dessus son haquet : le Ponton pesant 1280 livres..... Il en faut autant pour le charger.

76. Les Pontons étant rangés à portée sur la rive, ou si les Haquets ne peuvent s'en approcher assez, les Poutrelles et les Madriers étant empilés sur cette rive, il faut, pour construire un Pont, 1 ½ minute par Ponton. On suppose de plus pour le construire avec cette vitesse, qu'il n'y a que des ouvriers d'Artillerie, et qu'ils sont bien exercés à cette manœuvre.

77. Soit pour construire, soit pour replier le Pont, contenez les Soldats qui portent les Poutrelles et les Madriers sur une seule file, venant d'un côté de la largeur du Pont, et retournant dans le même ordre par l'autre côté. Dans la construction, on vient ordinairement par la droite, et on s'en retourne par la gauche.

Voyez pour les détails, la note 1 du n° 40.

78. Le Pont de Pontons se construit tant plein que vide. Il faut 1 Ponton par 10 pieds : ainsi la largeur de la rivière fixera la quantité de Pontons nécessaires. Elle doit avoir au plus 70 à 80 toises de large, et être peu rapide, si elle a cette grande largeur.

79. Si la Rivière est encaissée, faites pratiquer plusieurs rampes faciles, afin qu'on puisse amener les Haquets le plus près de l'eau qu'on pourra. Déchargez les Pontons en arrière, en les faisant couler de dessus les Haquets : puis les mettant sur des rouleaux, faites-les glisser tout de suite dans la Rivière. Placez dans les Pontons 1 ou 2 Ouvriers qui les manœuvrent.

80. Faites la première Culée en exhaussant ou abaissant le terrain au niveau des plats-bords du Ponton mis à l'eau : rendez ce terrain horizontal, affermissez-le, et couvrez-le vers le bord avec 2 ou 3 Madriers.

81. Faites approcher et ranger le premier Ponton près de la culée, parallèlement à 5 pieds de la rive. Placez sur le Ponton 6 Poutrelles (1), le traversant en entier; d'un côté portant sur le plat-bord *b* (36), de l'autre sur la culée, ou sur un chevalet, si la rive est trop plate pour la flottaison du Ponton.

Si la rive est trop plate, le Ponton ne pourra être à flot qu'à une certaine distance; alors les poutrelles seraient trop courtes. On les fait donc porter sur un Chevalet mis entre la culée et le Ponton, et d'autres Poutrelles porteront sur le Chevalet et sur la rive; car il faut toujours éviter que le Ponton touche le fond de la Rivière, pour qu'il ne soit pas crevé. Il faudra quelquefois plus d'un Chevalet; si la rive est excessivement plate, et que le Ponton ne puisse s'approcher que de 15 pieds de la Culée, il en faudra 2, etc. Il faut que les Poutrelles n'aient que 5 pieds de portée.

82. Placez le second Ponton parallèlement au premier, à 5 pieds de distance. Mettez ses 6 Poutrelles, qui doivent aboutir d'un côté au plat-bord *a* du premier Ponton, et de l'autre au plat-bord *b* du second; ainsi chaque Ponton est traversé par ses Poutrelles, et par celles du Ponton que l'on place après lui.

Couvrez les Poutrelles placées, de Madriers, jusqu'à 2 pieds du second Ponton.

83. Placez le troisième Ponton comme le second (82). Observez que si les Poutrelles du premier Ponton sont au-dessus de celles du second, celles du troisième, etc., et des Pontons impairs doivent être au-dessus de celles du second, etc., et des Pontons pairs.

Couvrez les Poutrelles placées, de Madriers, jusqu'à 2 pieds du troisième Ponton.

84. Les autres Pontons se placent de même.

85. Amarrez ensemble les Pontons. Pour cela, faites une boucle à un des bouts de chaque amarre : fixez une amarre à chacun des 4 anneaux des Pontons; en passant le cordage dans l'anneau, puis dans la boucle, ou ganse. Attachez à 2 piquets, plantés sur le rivage, les 2 amarres passées dans les anneaux du plat-bord $\frac{a}{b}$ du $\frac{\text{premier}}{\text{dernier}}$ Ponton : les 2 autres passées dans les an-

(1) Il y a 7 Poutrelles sur chaque Haquet : mais la septième est pour les Culées, les Rechanges, le dessus du Tablier, etc.

neaux du plat-bord *b* du premier Ponton seront fixées par un nœud en ganse aux anneaux du plat-bord *a* du deuxième Ponton, et les 2 amarres de ceux-ci le seront aux anneaux du plat-bord *b* du premier, ainsi de suite. Par ce moyen, chaque Ponton sera uni au Ponton voisin par 2 amarres qui se croiseront.

86. Jetez les Ancres à mesure qu'on place les Pontons. Mettez-en une par 4 Pontons du côté du courant : une par 6 (1) Pontons de l'autre côté : amarrez les Pontons à ces Ancres.

Les Ancres attachées aux Pontons les font baisser ; ce qui tourmente le Pont, et nuit à la solidité : il vaudra mieux, s'il n'y a pas de coupure, et s'il ne doit pas faire de quart de conversion, amarrer la Cinquenelle qu'on va placer aux cordages d'Ancre, dans les rivières rapides surtout.

Pour le placement des Ancres, voyez le n° 50.

87. Si le courant est rapide dans l'endroit où il l'est le plus, faites former un Coude au Pont, pour qu'il résiste mieux aux efforts des eaux. On forme ce Coude en tirant plus ou moins sur les cordages d'Ancre qui tiennent aux Pontons qui sont dans le courant.

88. Arrivé à la rive opposée *b*, passez-y un bout de la Cinquenelle (la Cinquenelle d'un Pont de Ponton n'est, le plus souvent, qu'un cordage d'Ancre de Bateau. (*Voyez* pag. 268). Attachez-là à des pieux ou piquets plantés solidement, ou à des arbres, ou, etc., et tendez-la avec un Cabestan placé sur la rive A. Amarrez à la Cinquenelle les Pontons avec les commandes, ou, plutôt, car ces cordages ne sont plus guères d'usage ; attachez les Pontons à la Cinquenelle avec le restant des amarres qui les unissent entre eux (85). Ce nœud qu'on fait doit être en ganse, pour pouvoir détacher les Pontons promptement.

La Cinquenelle doit être tendue à 5 pieds au plus de l'extrémité des Pontons, si on se sert des amarres.

89. Relevez les Ancres que la promptitude aura fait mal jeter, et placez-les plus correctement.

90. Si on est maître des deux rives, commencez par tendre la Cinquenelle ; on aura plus de facilité pour faire le Pont ; et si vous connaissez exactement la longueur qu'il doit avoir, commencez-le à-la-fois des deux côtés.

91. La seconde Culée se fait comme la première (80).

92. Si la Rivière est peu large et peu rapide, placez les Poutrelles du premier Ponton, couvrez-les de Madriers, poussez-le en avant ; remplacez-le par un autre, et faites de même ; en observant de les contenir du rivage avec des cordages passés dans les anneaux du plat-bord *a*, et que tiendront 2 ou 3 hommes. On peut, par ce moyen employé pour les 4 ou 5 premiers Pontons, accélérer l'ouvrage.

---

(1) Dans les Rivières rapides, il vaut mieux n'en mettre qu'un par 8 Pontons, afin que les Ancres au-dessous du courant tiennent aux mêmes Pontons que celles au-dessus, ce qui les rend plus fixes, moins flottans.

Coupure du Pont.

93. Si la Rivière est navigable, laissez, vers l'endroit le plus usité pour le passage, une passe ou coupure de 2 ou 3 Pontons liés ensemble (suivant la grandeur des Bateaux usités pour cette rivière). Ces 2 ou 3 Pontons forment un Pont-volant, qui, filant au besoin sur son ancre et se rangeant de côté, laisse le passage libre. Il faut aussi, dans ce moment, lâcher la Cinqueuelle; par conséquent, il faut que les Pontons soient amarrés immédiatement aux ancres (86). Quand on veut fermer la coupure, on tire sur le cordage d'Ancre de la Portière; jusqu'à ce qu'elle soit remontée à sa place.

Les Pontons de la Portière ne sont liés aux Pontons contigus du Pont que par de fausses Poutrelles qui n'ont que 13 pieds de longueur, et 3 lignes de moins d'épaisseur que les Poutrelles, pour glisser plus aisément sous le Tablier, lorsqu'on voudra ouvrir la coupure, et après avoir ôté 2 ou 3 Madriers à chaque jointure.

On ne doit ouvrir les Ponts, et surtout ceux de Pontons, que le moins possible, parce que cette manœuvre les dérange toujours plus ou moins.

Du Quart de Conversion.

94. Supposons qu'on veuille replier le Pont sur la rive gauche. Il faut que les Pontons soient amarrés aux Ancres (86).

Enlevez les Poutrelles et les Madriers du Ponton adjacent à chaque Culée; retirez ces 2 Pontons pour laisser tout le jeu nécessaire à la masse du Pont.

S'il y a une Coupure, liez les fausses Poutrelles de la Portière par des crampons aux Poutrelles adjacentes des Pontons contigus du Pont, pour faire corps avec lui.

Attachez un Cordage au second ou troisième Ponton (suivant la longueur du Pont), et amarrez ce Cordage à un fort piquet planté à 6 ou 8 toises au-dessus du Pont, et le plus près possible du bord de la Rivière.

Otez les Cinquenelles, qui sont inutiles pour cette manœuvre. On peut se contenter de les détacher simplement sur la rive droite.

Détachez les cordages d'Ancre, sans lever les Ancres, et laissez sur chaque travée du Pont, vis-à-vis chacun de ces cordages, 2, 3 ou 4 hommes (suivant le courant), pour soutenir le Pont et l'empêcher de fléchir inégalement.

A ce moment, où la partie droite du Pont commence à se mettre en mouvement, et le Pont à tourner, lâchez doucement et peu-à-peu le cordage amarré au second ou troisième Ponton de gauche et à un piquet. Si on n'avait point de piquet, et que l'eau eût peu de rapidité en cet endroit, on pourrait se contenter de faire tenir ce cordage en retraite par quelques hommes placés sur la rive gauche au-dessus du Pont.

Pour hâter les parties du Pont qui sont dans les eaux dormantes, amarrez les Pontons de ces parties tardives à des Nacelles qui les précéderont, et iront à rames. Car la grande attention qu'on doit avoir est que le Pont ne fléchisse pas, et tourne en masse et en ligne.

Retirez les Ancres, si le Pont ne doit plus se refaire en cette position, au moyen de Pontons ou de Nacelles qui se présentent sur ces Ancres, en repliant les cordages et se hissant dessus.

On ne peut guères remonter les Ponts de Pontons à leur première position, sans risquer de les endommager beaucoup.

95. *Pour replier le Pont de Pontons*, Faites atteler les Haquets, et qu'ils s'approchent sans confusion du bord de la rivière, ou au moins jusques au haut de la rampe... Retirez les Madriers, les Poutrelles et les autres Agrès, en commençant par les Pontons qui sont du côté qu'on veut abandonner...... Détachez successivement des Cinquenelles les Pontons découverts; et les faites approcher du bord que vous occupez.

Faites charger sur les Haquets les Poutrelles et Madriers qu'ils doivent porter, par d'autres hommes que ceux qui les apportent: faites retirer à bras les Pontons de l'eau, et les placez sur les Haquets, qu'on amène aussi près de l'eau qu'on peut pour ce chargement.

Retirez les Ancres.

96. On peut construire et replier un Pont par Travée; ce qui accélère la manœuvre.... On ponte ensemble de 2 en 2 ou de 4 en 4, tous les Pontons, puis on réunit ces différentes portions de Pont, qu'on appelle Travées...... On morcèle de même un Pont, en séparant de 2 en 2 ou de 4 en 4 les Pontons qui le composent: puis on amène au rivage ces differentes Travées, qu'on achève de découvrir.

97. En repliant un Pont vis-à-vis de l'Ennemi, pour éviter la confusion que son feu bien dirigé pourrait occasionner dans le chargement, tenez les Haquets dans un lieu éloigné de la rive et à couvert, s'il se peut; ne faites approcher du bord que 2 Haquets à-la-fois: et dès que l'un est chargé, faites-le partir et remplacer par un autre.

DES SOINS QU'EXIGENT LES PONTS.

98. Fortifiez la tête des Ponts sans embrasser trop de terrain.

Voyez page 1048.

99. Si les Ponts doivent rester long-temps construits, visitez souvent les Bateaux ou Pontons et Agrès; faites relever de temps en temps les Ancres, qui, s'enterrant peu-à-peu, finiraient par ne pouvoir plus être retirées.

Pour éviter de relever les Ancres, quand le Pont doit subsister long-temps, plantez, au lieu d'Ancres, des Pilotis où on amarrera les cordages nécessaires à la stabilité du Pont. Pour planter ces Pilotis, il faut une sonnette disposée et équipée sur 2 Bateaux pontés ensemble.

100. Il faut, dans tous les Ponts, des Ouvriers sans cesse occupés à égaliser avec des masses les Madriers dérangés par le passage, et des Bateliers pour les égoutter, retendre les traversières, resserrer les guindages, etc.

101. Faites visiter souvent les Pontons par les Chaudronniers. Tâchez d'avoir une pompe, si l'on peut, pour les accidens.

102. N'ouvrez les Ponts que le moins possible, parce que cette manœuvre les dérange toujours: attendez, pour le faire, qu'il y ait plusieurs Ba-

teaux à laisser passer (1). Faites reconnaître et arrêter ces Bateaux, avant qu'ils soient en mesure de nuire, pour qu'on ait le temps d'ouvrir la Portière.

103. Si le Pont est construit vers quelque embouchure de Fleuve sujet au flux et au reflux, assurez-le entre 2 Cinquenelles, et retenez les Bateaux ou Pontons par une Ancre à chaque bout.... Quand le flot se fait sentir, tendez fortement la Cinquenelle, qui doit faire résistance, ainsi que les cordages d'Ancre qui sont de ce côté...... Manœuvrez de même sur l'autre Cinquenelle à marée descendante..... Il faut, pour ces Ponts, des Ouvriers qui veillent continuellement aux accidens très-fréquens qui leur arrivent : il faut avoir à portée, sur la rive, un dépôt de Madriers de rechange, dont quelques-uns soient coupés en coin pour les placer entre les Madriers désunis; mais il ne faut les mettre qu'aux culées, et tenir joints les Madriers du reste du Pont, quoique obliques sur les Poutrelles; parce que ces Madriers en coin sortent toujours de leur place par les manœuvres du Pont; et outre les accidens qui peuvent résulter de la disjonction des Madriers, c'est qu'elle amène bien vîte leur destruction, leurs arêtes étant rongées par les pieds des chevaux en très-peu de temps.

104. Placez des Sentinelles aux deux bouts des Ponts, et de distance en distance, pour faire exécuter à la rigueur les consignes précises que vous leur donnerez, d'après les nos 105, 106, 107, 108.

105. Ne laissez point défiler sur les Ponts en même temps une colonne de voitures et une colonne d'Infanterie, parce que le Fantassin ne marche point avec assurance à côté des Voitures, à cause que leur poids fait onduler le Pont, dérange les Madriers, et qu'il craint que les chevaux ne le heurtent en se déviant à droite ou à gauche..... Ce n'est même que sur les Ponts construits avec des Bateaux du pays, Bateaux plus grands que ceux qu'on traîne à la suite des Armées, qu'on peut faire défiler deux colonnes d'Infanterie à-la-fois; et dans ce cas, on fait une séparation dans le milieu du Pont.

106. Ne laissez jamais passer sur un Pont plusieurs Voitures à-la-fois, mais successivement et à une certaine distance l'une de l'autre, pour qu'elles ne le chargent pas trop; par conséquent, 2 Voitures ne doivent jamais se croiser sur un Pont.

107. La Cavalerie doit passer à pied sur un Pont, tenant ses chevaux par la bride, marchant dans le milieu du Pont, sur 2 ou 3 hommes au plus de front. Un Cavalier ne doit jamais y passer en trottant, quand même il serait seul. L'Infanterie même doit rompre son pas; et on ne laisse passer ni feu, ni fumeur.

108. Ne laissez jamais passer les troupeaux de Bœufs sur un Pont de Pontons, parce qu'ils se mettent en masse, et qu'ils submergeraient le Pont (32).

Les Pièces de 24 et de 16, ni les Voitures équipesantes, ne peuvent être supportées par un Pont de Pontons, sans risques; quoiqu'en redoublant

(1) Ordinairement on fait arrêter les Bateaux de la navigation au-dessus du Pont dans un lieu déterminé, pour les laisser passer ensemble le soir et le matin, à une heure fixe.

les Poutrelles du Tablier, on ait réussi à les y faire passer quelquefois. (N° 6, note.)

109. Si la Rivière sur laquelle est votre Pont, charrie des arbres, etc., à cause des torrens qui s'y jettent, placez une garde à 500 toises au-dessus du Pont, qui arrête ces objets dangereux, ou avertisse de leur venue (24): mais ne comptez guères sur les seuls moyens d'avertissement; il n'est presque jamais assez prompt.

On a proposé pour éviter le choc d'objets flottans envoyés contre un Pont, et auxquels il ne pourrait résister, de construire tout le Pont en Portières qu'on ouvrirait devant le corps flottant et redouté, mais un tel Pont serait sans solidité, les Bateaux trop rapprochés en arrêtant le cours des eaux, redoubleraient leur effort destrncteur, et il faudrait 3 fois autant de Bateaux.

Si le Pont est à portée de l'Ennemi, mettez une garde au-dessus et au-dessous, qui arrête tout ce qu'il pourrait envoyer pour le rompre ou l'endommager.

Pour les Objets charriés par les eaux, on a de petits Batelets qui se tiennent à portée des courans; on va au-devant de ces Objets, on les accroche a des grapins tenus par des cordages fixés sur la rive, et l'eau y pousse ces Objets elle-même, ou bien après avoir accroché l'Objet, on porte le bout du Cordage à terre et on tire à la rive le corps abandonné au courant; si on ne peut porter à terre l'extrémité du cordage, à cause de la grande largenr de la Rivière, on mouille sur le corps qu'on veut arrêter des grapins ou des Ancres.

Pour les Glaces, il faut les rompre à mesure qu'elle se forment autour des Bateaux, Pontons, etc.; et dans le dégel, garantir les Bateaux; les Cordages, si l'on peut, ou plutôt replier le Pont à-propos.

110. Quand les Ponts sont faits avec les Bateaux du pays, on les brûle d'ordinaire en les abandonnant, si on se retire devant l'Ennemi. Il faut garder un grand secret sur ce projet, de peur que les Bateliers-Habitans, pour se les conserver, ne les fassent couler à fond, en les perçant avec une tarière. Au reste, il faut être très-sur de n'avoir plus besoin de Ponts, être dans une situation désespérée, ou s'en promettre un avantage bien important, pour prendre le parti de les brûler.

CONSTRUCTION ET MANOEUVRES *des Ponts-Roulans.*

111. Le Pont-Ronlant est une Voiture composée de deux Trains réunis par une flèche, et qui porte tous les agrès nécessaires à sa construction. C'est snr ces deux Trains, qui font l'office de Chevalets, que l'on établit les Travées du Pont.

Voyez pour les parties qui la composent, page 72.

112. On ne peut construire cette espèce de Pont, que sur des Ruisseaux ou petites Rivières, qui auraient au plus 5 ½ pieds de profondeur.

Le développement total du Pont étant de 42 pieds, si la Rivière a plus de largeur, il faudra y ajouter des Chevalets, ou employer plusieurs Ponts roulans.

Pour établir un Pont-Roulant.

113. Il faut 12 Hommes pour l'établissement d'un Pont roulant, et 8 minutes pour le faire, avec des Ouvriers d'Artillerie exercés.

Arrivé sur le bord, a l'endroit choisi,

Otez la Volée du bout de Timon;

Débrélez les Prolonges; laissez leur bout noué et arrêté dans les Anneaux d'Embrélage;

Laissez le bout de celle de l'Avant-Train sur le bord où vous êtes.

Otez les Clefs, la Masse, les Crocs à pointe, les Supports, et la Cheville à la romaine la plus près du bout du Timon, pour le manœuvrer avec plus d'aisance quand vous avancerez les Trains dans la Rivière.

Otez les 4 Poutrelles de dessus la Charge, mettez-les ensemble; placées sur les Supports, elles formeront le milieu du Pont.

Déchargez les Volets : placez-les de côté.

Otez les 8 Poutrelles du fond; placez ensemble les 4 qui ont les Boulons à patte du même côté, et dans le même sens qu'elles étaient sur la Voiture.

Otez les Esses de Flèche, écartez les Trains à leur plus grande distance; remettez les Esses.

Mettez les deux Verrouils qui arrêtent le jeu des Montons sur l'Avant-Train.

Placez les deux Supports à la hauteur convenable, au moyen des 4 Chevilles à la romaine.

Placez les 4 Poutrelles du milieu, qui ont 1 Boulon à charnière à chaque bout, et qui ont été les premières déchargées (1).

Des Poutrelles qui ont à 1 bout 1 Boulon à charnière, et à l'autre 1 Boulon à patte : placez exterieurement, 2 à l'avant, 2 à l'arrière, les 4 qui ont une plaque percée de plusieurs trous. La plaque doit être en-dessous, et le Boulon à charnière du côté du Support; arrêtez ces Poutrelles par les Clavettes, passez leur Boulon à patte dans le Directeur, et les y fixez par les Chevillettes.

Soulevez ces Poutrelles avec les Crocs, et relevez les 4 Servantes, pour les soutenir à la hauteur convenable, suivant l'élévation des bords (2).

Passez la Prolonge du Train de derrière en-dessous du Directeur, puis en-dessus; et attachez-en le bout au Support de ce côté.

Conduisez le Pont dans la Rivière, en gouvernant le Timon, jusqu'à ce que les Poutrelles de l'avant puissent porter sur le rivage.

Dégagez les Servantes au bout d'où vous partez, (et faites porter les Poutrelles sur un petit Chevalet, s'il est nécessaire).

---

(1) On pense que pour empêcher les Volets, qu'on va placer sur ces Poutrelles, de se soulever quand on marchera, on qu'on pesera sur leurs bords, il faut placer, un peu obliquement, ces Poutrelles sur les Supports. Pour cela, si l'on fait passer le boulon d'une des Poutrelles extérieures du milieu du Pont, dans le premier trou du Support de devant, on fera passer le boulon de son autre extrémité, dans le second trou du Support de derrière.

(2) Des Capitaines d'Ouvriers pensent que cette méthode de faire avancer la Voiture dans la Riviere, en tenant soulevées et soutenues par leurs Servantes, les 4 Poutrelles extérieures de l'avant et de l'Arrière-Pont, fait flotter la Voiture, et la rend difficile à conduire et a placer dans cette Rivière, où les inégalités du fond ne la rendent encore que trop vacillante.

Ils pensent que, pour éviter ces balancemens, ils ne faut mettre ces Poutrelles que lorsque la Voiture est placée dans la Rivière.

Examinez, avant de couvrir le Pont, si les Poutrelles sont bien de niveau; si elles ne le sont pas, ce qui provient de l'inégalité du fond, ou des culées trop hautes ou trop basses, élevez ou abaissez les Supports : pour cela, ôtez la Cheville à la romaine, du côté où vous voulez toucher au Support : placez la Servante de ce même côté, dans un des trous de la Poutrelle à plaque, en élevant la Poutrelle par l'autre extrémité; pesez sur cette Poutrelle, à qui la Servante sert de point d'appui, et vous ferez monter ou descendre le Support. Enfin, placez la Cheville à la romaine dans le trou qui convient le mieux.

Posez les Volets; un des petits, après les six premiers, au coude de la Culée et du dessus du Pont, et 6 autres sur le Pont.

Tirez sur le Cordage qui passe en-dessous et en-dessus du Directeur du Train de derrière, qui fait l'avant du Pont, pour dégager les Servantes de ce côté, et faire porter les Poutrelles sur le bord vis-à-vis.

Faites passer un Homme à ce bord, sur ces Poutrelles; placez les 2 autres Poutrelles du milieu de cette Culée, les Boulons à patte vers le Directeur; en les faisant glisser sur les 2 premières... fixez-les... mettez le second petit Volet au coude du dessus du Pont et de la Culée, puis les 6 autres grands Volets restans.

Pour placer le second Pont-Roulant.

114. Si la largeur de la Rivière exige un second Pont-Roulant, on ne forme point la seconde Culée du premier. Il y a, dans les Agrès des Ponts-Roulans, 2 coulisses, qui sont des espèces d'Augets, dans lesquels peuvent rouler les Roues.

Placez les 2 Coulisses : portant par un bout sur le Support et contre les Moutons de derrière du premier Pont : et de l'autre, dans le fond de la Rivière, parallèlement entre elles et à l'écartement de la voie de la Voiture.

Faites passer le second Pont-Roulant sur le premier, et faisant entrer ses Roues dans les Coulisses, conduisez-le descendant dans la Rivière à la distance convenable, pour que les Poutrelles puissent porter, du Support de derrière du premier Pont, au Support de devant du second : ces deux Supports doivent être à-peu-près de niveau, etc. : le reste de la manœuvre est facile.

Pour replier le Pont-Roulant.

115. Otez les Volets de la Culée que vous quittez, et les 2 Poutrelles intérieures de cette Culée.

Passez la Prolonge qui est de ce côté, en-dessous du Directeur, puis en-dessus. Tirez sur ce Cordage, pour relever les Poutrelles et placer les Servantes.

Otez les Volets du milieu du Pont, ceux de la Culée qui est de votre côté, et les Poutrelles de cette Culée.

Retirez la Voiture de l'eau.

Otez le restant des Poutrelles.

Pour charger le Pont-Roulant.

116. Otez les Verrouils; remettez la Cheville à la romaine la plus près du bout du Timon; rapprochez les Trains, remettez les Esses qui les fixent.

Placez de champ les 8 Poutrelles des Culées dans le fond entre les Moutons : à l'extérieur, celles qui ont des Taquets, et les plaques d'appui de roue : les autres, dans le même sens que vous les avez retirées, c'est-à-dire les Boulons à patte du côté des Culées qu'elles formaient ; par-là, on n'est jamais obligé de les tourner; et à toutes, observez de mettre eu-dessus le côté des Boulons à charnière, pour qu'ils se logent dans leur encastrement.

Posez les 18 grands Volets dessus les Poutrelles, 9 d'un côté, 9 de l'autre, se touchant exactement au milieu de la longueur des Poutrelles. Les 2 premiers forment le fond, la traverse en bas ; les autres se touchent de 2 en 2 du côté de leurs Traverses, les Traverses entrelacées, c'est-à-dire à côté l'une de l'autre, et non l'une sur l'autre.

Placez en-dessus les 4 Poutrelles restantes, 2 à droite et 2 à gauche contre les Moutons.

Mettez les Clefs, puis les Boulons qui les arrêtent : placez dans l'intervalle des 4 Poutrelles, les 2 petits Châssis, les 2 Supports, les 2 Crocs, et la Masse.

Brélez la charge : pour cela, observez que la Prolonge passée dans les anneaux d'embrélage, et arrêtée par le nœud de prolonge à un de ses bouts, forme une grande ganse qui retient par ses 2 brins les Volets, lorsqu'on relevera la prolonge sur la voiture chargée pour la bréler, mais qu'il faut que ce nœud n'aboutisse pas tout-à-fait à la clef, pour que la ganse puisse être tendue. Passez dans la poignée de la clef cette prolonge, et embrassez la charge vers son tiers, en la faisant passer sous la voiture, et là autour de la flèche, faites-lui faire un tour; puis en la ramenant en-dessus, faites encore passer cette prolonge sous elle-même, en sorte qu'en tirant sur ce brin, elle serre la charge. Arrangez de même l'autre prolonge; les 2 brins de chaque prolonge étant ainsi vis-à-vis et au milieu supérieur de la charge, tortillez-les ensemble, brélez-les avec un Levier, et arrêtez les 2 bouts du Levier, avec le restant des prolonges, par un nœud d'artificier.

Remettez la Volée.

DES PONTS VOLANS.

117. On appelle Pont Volant l'assemblage de 2 Pontons ou de 2 Bateaux pontés ensemble qu'on appelle Portière, (et quelquefois 1 seul Bateau) retenus par un Cordage fixé à une Ancre jetée dans la Rivière, ou attachée sur un des bords à un piquet, un arbre, etc. : le Cordage doit être assez long pour aller de l'une à l'autre rive ; on naviguera d'autant plus aisément et promptement, que l'arc que décrira le Pont sera plus court, c'est-à-dire que le Cordage aura plus de longueur.

Il faut soutenir le Cordage sur des Batelets, Barils, etc., pour qu'il ne s'engage pas dans le fond de la rivière.

On peut amarrer le Pont volant à un Cordage fixé à chaque bord, et se hisser tour-à-tour sur chacun, tandis que l'autre sert de rayon à l'arc qu'on décrit en traversant la Rivière.

Quand la Portière ou Bateau traverse la Rivière à l'aide d'un Cordage mis en travers, perpendiculairement a la direction du courant, le Pont prend le nom de *Traille*.

Comme à défaut de Ponts continus on peut établir des Ponts volans avec des Bateaux, ou avec des Radeaux, on va entrer dans quelques détails relatifs à leur construction.

Les Ponts volans sont mus par le courant des eaux, il faut donc que ce courant ait de la rapidité pour pouvoir les établir et en tirer avantage.

Il faut pour les Ponts volans de Bateaux, ponter ensemble 2 Bateaux, qui soient égaux, étroits, longs, offrant une grande surface plane au courant, et prenant le plus d'eau possible; de ces qualités dépend la célérité du trajet. Le fond ne doit être que très-peu relevé à l'extrémité pour former la levée des becs: ainsi il faut des Bateaux faits exprès, ou si l'on ne peut en avoir, se servir de ceux qu'on a en se rapprochant tant que l'on pourra des principes qu'on va énoncer.

Sur un Pont volant de deux Bateaux de 67 pieds de longueur sur 10 de largeur au milieu, pontés avec 17 (1) Poutrelles de 45 pieds de longueur sur 1 pied d'équarrissage, distans de 26 pieds, mesure prise entre le milieu des Bateaux, on peut faire passer 500 hommes placés sur le seul Tablier (ou pourrait en mettre dessous) ayant 40 pieds sur 45.

Chaque Bateau doit avoir son Gouvernail; on les lie par une Traverse et un seul homme placé sur l'Arrière-Pont les fait mouvoir.

Pour faire osciller le Pont autour d'un point où on l'amarre et le faire passer de l'une à l'autre rive il faut un Câble de 1 po. à 15 lig de diamètre, ou ce qui vaut mieux une chaîne ou chaînon fait de barres de fer de 2 pi. de longueur et d'1 pouce de diamètre, liées par les bouts recourbés en anneau, ce qui est moins lourd et plus durable que le Câble.

Le chaînon ne peut s'étendre que de l'Ancre à la Nacelle la plus voisine du Pont, là ou le joint à un Câble jusqu'au Treuil de l'Arrière-Pont.

La longueur du Câble et du chaînon doit être de $1\frac{1}{2}$ de largeur de la Rivière jusqu'au double de cette largeur; plus le Cordage est long, plus l'arc que parcourt le Pont est court, et la flèche de cet arc petite, or cette flèche est en rapport avec la quantité de chemin qu'on fait pour remonter le courant; en allongeant ce Câble au-delà du double, il faut trop augmenter le nombre des Nacelles qui le portent : ce qui diminue la force qui fait mouvoir le Pont et les Nacelles.

Il faut un Treuil pour amarrer le Câble au Pont.

1 Ancre de 1100 liv. pesant, ayant une verge de 8 pieds pour arrêter le Câble à l'autre bout.

2 Ancres de secours pesant 470 livres l'une, et ayant une verge de 6 pieds.

Enfin des Nacelles longues peu larges, peu élevées pour donner moins de prise au vent; leur nombre dépend de la largeur de la Rivière et de la rapidité du courant; pour une largeur de 200 toises à courant rapide, il en faut 11 de 26 pieds de longueur sur 5 de largeur; il en faudrait 15 si le courant était moins fort, parce que la tension du Cordage étant moindre, la courbure devient plus grande: il faut donc alors plus de Supports pour empêcher le Câble de plonger dans l'eau, ce qui ralentirait son mouvement. Ces Nacelles seront pontées, si l'on peut, afin que les vagues ne les submergent pas; pour donner plus d'action au courant, on met en arrière des Nacelles, en forme de Gouvernail, une planche qui ne s'élève pas au-dessus des eaux à 9 pieds du nez de l'Avant-Bec; elles auront une fourche de 6 pieds au-dessus des Plats-Bords, retenue par 4 Haubans, qui soutiendra

(1) Il y a 17 Poutrelles au Pont, plus 4 à l'Avant-pont et 4 à l'Arrière-pont : elles dépassent les Plats-bords de 3 à 4 pieds, sont distantes d'1 pied 5 pouces 3 lignes dans le Pont, et d'1 pied 6 pouces dans l'Avant et l'Arrière-pont ; elles sont fixées aux Plats-bords par des Brides en fer.

le Câble; un Cordage nommé Bride va du Câble à l'arrière de la Nacelle; on le raccourcit ou on l'allonge pour donner moins ou plus à *passer.*

Pontez ensemble les 2 Bateaux, en sorte que le Tablier chargeant également l'avant et l'arrière, ils s'enfoncent horizontalement.

Sur l'avant et l'arrière, mais seulement dans l'espace intermédiaire aux Bateaux, établissez avec 4 Poutrelles recouvertes de Madriers un Avant-Pont et un Arrière-Pont; garnissez le Pont de garde-fous, et placez sous le Pont les agrès, rechanges, et cabanes pour la garde.

A $\frac{1}{3}$ de la longueur des Bateaux, mesure prise du nez de devant, établissez au moyen d'un Sabot sur le fond, et de Traverses fixées aux Plats-Bords, 2 montans d'environ 30 pieds de haut et d'1 pied d'équarrissage; raffermissez-les chacun par 2 Arcs-Boutans s'appuyant sur les Traverses entre lesquelles s'élèvent les montans, et par 6 Haubans (en Cordages ou Chaînes) dont 4 vont des sommets des montans aux côtés du Tablier en se croisant (1), et les 2 autres vont des sommets des montans aux côtés du Tablier dans la direction du plan de ces montans; cet assemblage s'appelle la *Potence.*

Liez ces Montans par une Traverse à 18 pieds du Tablier (Voy. plus bas l'observation sur la hauteur à donner au Chat); sur elle glissera le Câble qui contient le Pont dans les mouvemens de passage. (Quand on a le temps, au lieu de cette Traverse, on en met deux, éloignées d'1 pied, entre lesquelles se meut une pièce cylindrique nommée *Chat*, percée d'un trou destiné à laisser passer le Câble. Le Chat garni aux deux bouts de 2 Roulettes en cuivre se meut dans les rainures, ayant le fond garni de bandes de fer, qu'on creuse dans les Traverses; la hauteur où doit être le Chat varie de 12 à 30 pieds suivant la grandeur du Pont et la vitesse du courant. Si le Pont était grand, si le courant était faible et le Chat peu élevé, le Câble gênerait la circulation sur le Pont; pour conserver le Câble on garnit de cuir graissé la partie qui passe dans le Chat.)

Sur l'Arrière-Pont placez le Treuil, dont l'arbre doit avoir 3 pieds de longueur et 14 pouces de diamètre, il doit être élevé de 4 pieds à 4 pieds $\frac{1}{2}$ au-dessus du Tablier, pour que le Câble, qu'on y attache, ne gêne pas le chargement ni la circulation sur le Pont. Si on n'a pas de Treuil remplacez-le par une simple Traverse à laquelle on attachera le Câble.

Jetez l'Ancre de 1100 liv. pour y amarrer l'autre bout du Câble. Le lieu où l'on doit jeter l'Ancre, pour que le Pont passe en un temps égal d'une rive à l'autre, varie. Si le courant est au milieu de la Rivière, il faut y jeter l'Ancre, si le courant est plus près d'une rive, il faut jeter l'Ancre plus rapprochée de l'autre rive, pour obtenir cette égalité de temps dans l'aller et le retour.

Si on amarrait le Cordage à un piquet planté sur une rive, on arriverait très-vite sur cette rive mais très-lentement sur l'autre : avec un Cordage sur chaque rive, les passages seraient également prompts.

Amarrez le Pont à un Cordage fixé sur une rive, si l'ennemi est maître de l'autre, ou si un grand tournant se trouve au-dessus de l'emplacement du Pont.

---

(1) Les 2 qui se croisent en arrière de la Potence peuvent être amarrés à des anneaux fixés aux bouts les plus élevés des Supports de l'Arbre du Treuil, sans les faire se croiser; on pourra par ce moyen placer plus aisément les Voitures à embarquer.

Entre l'Ancre qu'on vient de jeter et le Pont faites porter le Câble sur des Nacelles, mettez la plus forte Nacelle immédiatement vers l'Ancre dont le Cordage tire fortement sur cette Nacelle dans un sens qui tend à la submerger. La 2e n'a presque rien à soutenir et ne décrit qu'un petit arc, mettez à cette place la plus faible; placez les autres en raison de leur grandeur, les plus fortes vers le Pont, qui les fatigue dans ses mouvemens, d'autant plus qu'elles en sont plus près et ont un plus grand arc à parcourir.

Outre ce Cordage amarré à l'Ancre qui sert à faire passer le Pont sur les deux rives, on en met un à travers la Rivière qu'on dispose comme celui des Trailles ou Bacs, mais il faut que la Rivière n'ait pas plus de 80 toises: au-delà de cette largeur le Câble ne peut se tendre sans plonger, ce qui le détruit promptement; pour cette opération, mettez le Câble en travers de la Rivière: élevez-le par des échafaudages et le tendez par des Treuils ou des Cabestans sur chaque rive. Retenez le Pont volant par un Montant placé sur le milieu de l'avant du Pont, qui glisse et s'appuie sur le Câble; et pour conserver ce Câble, soutenez-le par un cylindre horizontal, faites-le glisser contre un cylindre vertical, tous deux tournant au moyen de Tourillons.

Sur l'une et l'autre rive, à l'endroit où doit aborder le Pont, on forme une Culée : on la rend mobile s'il est nécessaire en la faisant porter sur 2 roues.

Pour la facilité du passage, au moyen de deux Cabestans placés un de chaque côté du Pont à hauteur de la Potence; en tirant sur 2 Cordages amarrés à deux piquets sur chaque rive, faites serrer le Pont contre les Culées.

118. On peut établir sur une Rivière de 50 à 60 toises de largeur une circulation commode d'une rive à l'autre, au moyen d'un Radeau, mu seulement par la force du courant. Pour cela, tendez en travers sur la Rivière un Cordage dans un endroit favorable au passage. Formez un Radeau qui, au lieu d'être carré, soit coupé en trapèze faisant un angle de 54° 44′, et le fixez par 2 Cordages ou Amarres à 2 (1) poulies mobiles qui courent sur le Cordage premièrement placé. Une des Amarres du Radeau tient à l'angle aigu, l'autre alternativement à un anneau placé sur chacun des côtés formant l'angle aigu de 54° 44′, et à égale distance du sommet de l'angle: car il faut que le côté du Radeau, vis-à-vis la rive où l'on vogue, soit suivant le fil de l'eau, et que l'autre, frappé par le courant, le soit sous l'angle de 54° 44′, le plus avantageux pour produire l'effet qu'on se propose, qui est que la force du courant pousse lui seul le Radeau vers la rive.

Quant à la longueur des Amarres, celle de l'angle aigu est égale à la hauteur du premier Cordage au-dessus de l'eau de la Rivière, et l'autre est l'hypoténuse du triangle rectangle, dont un des côtés de l'angle droit est égal à la première Amarre, et l'autre est égal à la distance horizontale de chaque anneau au plan vertical du premier Cordage; cette ligne faisant l'angle de 54° 44′ avec le côté du Radeau.

---

(1) Il est plus commode d'avoir 3 Poulies sur ce premier Cordage, à cause du changement du point d'attache des Amarres : mais le Radeau ne se sert jamais que de deux à-la-fois.

PONTS DE TONNEAUX ET DE CORDAGES.

119. Les Ponts faits avec des Cordages unissant des Tonneaux goudronnés, ne peuvent servir tout au plus que pour de l'Infanterie sur des Rivières peu larges et peu rapides.

PONTS DE CHEVALETS.

120. *Equipages de Ponts de Chevalets.*

Voyez page 430.

121. *Outils et Assortimens nécessaires à un Pont de { Chevalets. Cordages.*

Espèces.		*Quantité.*	*Observations.*
75 Outils à Pionniers.	Pic à roc	»	Suivant la nature du terrain, on déterminera le nombre de chaque espèce.
	Pic-Hoyau	»	
	Pelles carrées. . .	»	
	—— rondes. . .	»	
Outils à Mineurs.	Pistolets	6	4 fois cette quantité pour les Ponts de Cordages, à cause des points de résistance.
	Aiguilles	3	
	Pinces.	3	
	Masses en fer. . .	6	
Ciseaux de Tailleur de pierre.	à 1 Biseau pour évider dans le bas le trou des Pitons à anneau	8	Ces 5 objets sont pour le Pont de Cordages seulement.
	à 2 Biseaux . . .	12	
Marmites à fondre le plomb. . . .		3	
Cuillers pour le plomb fondu . . .		6	
Plomb pour sceller les pitons . . .		50 liv.	
Sondes en bois de 7 pieds		12	
Crics.		2	Pour relever les Chevalets, etc.
Serpes		12	
Haches à main		8	

	Espèces.	*Quantité.*	*Observations.*
Outils d'Ouvriers en bois.	Haches de Charpentier	6	Les Outils ci-contre pour ouvriers en bois, sont pour réparer les dégradations des attirails ou préparer des rechanges, quand on trouvera des bois et qu'on aura le temps.
	Essettes	4	
	Besaiguës	3	
	Passe-partout	3	
	Scies de long	3	
	—— ordinaires	6	
	Ciseaux de Charpentier	6	
	Maillets	6	
	Tarières de 6 jusqu'à 15 lignes	12	
	Villebrequins	6	
	Tricoises	6	
	Marteau-rivoir	12	
	Varlopes (paires de)	3	
	Rabots	6	
	Limes, Tiers-points	12	
	Pierres à aiguiser	4	
	Masses en fer	3	Le double pour le Pont de Cordages.
	Chevrettes	3	Pour graisser les voitures.
	Réchauds de Remparts	12	
	Tourteaux goudronnés	240	
	Mèche (livres de)	24 liv.	
	Flambeaux	30	
	Chandelles (livres de)	30	
	Lanternes	10	
	Briquets assortis	5	
	Charbon (livres de)	300 liv.	Pour alimenter la forge.
	Roues de rechange, et bois, *idem*	»	Pour { 25 / 30 Chariots, suivant leur état.

Observations sur les Chevalets.

122. Les bois étant équarris, 2 Ouvriers en 10 heures de travail, font un Chevalet, ayant les dimensions de ceux de la page 430, il leur faut en Outils :

1 Passe-Partout.
1 Hache.
1 Besaiguë.
1 Herminette.
2 Ciseaux.
1 Scie pour 2 ateliers.
1 Tarière de 6 lignes.
1 Tarière de 9 lignes.
1 ——— de 13 lignes.
1 ——— de 15 lignes.
1 Double décimètre.
1 Compas.

1 Equerre.
1 Maillet.
1 Fil à tracer.
1 Eponge et de la sanguine.

123. Si les Chevalets doivent être transportés à dos de mulet, réduisez la longueur de 16 pieds du Chapeau, à 13 ou 14 pieds. Si les chemins sont encaissés et tournans, réduisez à 10 pieds 6 pouces la longueur des Poutrelles et des Madriers, qui est de 12 pieds : et alors portez 1 ou 2 Chevalets de plus par équipage de 12 Chevalets, avec leur assortiment en Poutrelles et Madriers; parce qu'il faudra, dans la construction du Pont, n'espacer les Chevalets que de 9 pieds au lieu de 10.

Si on n'a pas le temps de laisser sécher les bois qui forment les Chevalets, pour que les 2 Chapeaux n'excèdent pas la charge d'un mulet (*Voyez page* 431); diminuez de 2 pouces la largeur du Chapeau; mais c'est la dernière dimension à laquelle on doive toucher. 1 Chapeau de 13 pieds en penplier, pesant 33 liv. le pied cube (sec, il pèse 26 liv.), serait du poids de 143 liv., et 1 mulet vigoureux pourrait en porter 2.

124. Il faut que l'assemblage des Pieds du Chevalet soit à queue d'hironde; que celui des Traverses soit fait carrément, qu'il n'y ait que des Chevilles de bois coniques et saillantes, pour qu'on puisse les retirer, repousser et affermir facilement; enfin, les Chevalets doivent être solides et faciles à désassembler.

125. Pour assembler promptement et avec facilité les Chevalets, lorsqu'il le faudra, numérotez du même numéro les différentes parties qui composent chaque Chevalet.

126. Tracez au-dessus du Chapeau, perpendiculairement à sa longueur, en couleur durable, ou mieux, au ciseau, 1 ligne droite et 3 parallèles à droite et à gauche de cette ligne-ci, à 16 pouces l'une de l'autre. Ces lignes serviront à placer sans tâtonnement et avec précision les Poutrelles du Pont.

127. Si le fond où l'on doit placer les Chevalets est trop limoneux, comme un marais, etc., formez avec des planches des semelles en double T, qui unissent les pieds des Chevalets; si on veut les rendre plus solides, mettez en écharpe une Traverse allant du même côté du chapeau du haut d'un montant au pied de l'autre.

128. Si la Rivière sur laquelle on se propose d'établir un Pont de Chevalets, est torrentueuse, son fond sera inégal, et les Chevalets seront difficiles à *placer* et à *fixer*.

129. Pour obvier au premier inconvénient, on peut adapter au Chevalet, des pieds ou montans mobiles, qu'on écarterait plus ou moins suivant les obstacles; mais alors le Chevalet deviendrait un engin compliqué, de très-simple qu'il est : il vaut mieux agir avec patience et intelligence pour écarter ou éviter l'obstacle.

Voici pourtant au besoin le moyen de rendre ces Pieds mobiles...Donnez aux pieds ou montans de Chevalet, 18 pouces de plus qu'à l'ordinaire, et n'entaillez pas le Chapeau pour les recevoir.... Ouvrez le haut des montans dans leur milieu, par une entaille de 14 lignes de large et de 2 pieds de

longueur... Placez une fiette en fer, à cette extrémité du montant, que vous arrêterez solidement avec des caboches, après que vous aurez fait passer dans l'entaille la partie arrondie de l'anneau qu'on va décrire.

Faites par Chevalet 2 grands Anneaux carrés en fer, dont les longs côtés aient 8 pouces de plus que la largeur du chapeau, et 6 à 8 lignes d'épaisseur, et dont les petits côtés arrondis aient 6 lignes de plus que l'épaisseur des montans, et que ces côtés aient 1 pouce de diamètre. Chaque Anneau sera traversé dans sa largeur par une pièce de fer plate de la même épaisseur que les longs côtés, de 30 lignes de largeur, percée dans son milieu d'un trou propre à recevoir 1 boulon d'1 pouce de diamètre. L'Anneau et cette pièce seront soudés ensemble. Le chapeau vers l'emplacement des pieds, à 18 pouces du bout (ce chapeau ayant 16 pieds de longueur), sera percé dans son milieu pour recevoir ce boulon, qu'on arrêtera par un écrou sur rosette au-dessus du chapeau, quand on aura mis l'anneau au-dessous du même chapeau.

A 1 pied du bas de chaque montant, mettez une Traverse de 6 pieds de longueur, et de 4 pouces d'équarrissage, qui y sera retenue par un boulon autour duquel elle puisse tourner avec aisance. L'autre extrémité de la Traverse sera percée de 4 trous de 15 lignes de diamètre de 3 en 3 pouces. Les montans à 1 pied au-dessous du chapeau, seront percés dans le milieu de leur épaisseur, d'un trou pareil à ceux des Traverses. On arrêtera chaque Traverse, partant du bas d'un montant, au trou du montant vis-à-vis, avec une Cheville de bois un peu conique, qu'on fera entrer dans un des trous de la Traverse, convenablement à l'inclinaison qu'on sera forcé de donner au premier montant.

Au moyen de la Traverse et de l'excédant du montant, au-dessus du chapeau, on éloignera ou rapprochera les montans avec assez de facilité, et on leur donnera l'assiette solide et nécessaire.

On a mis les Pieds à 18 pouces du bout du chapeau, pour qu'il restât 13 pieds entre eux, et qu'on pût établir avec aisance le Pont, qui doit avoir 12 pieds de largeur.

130. Pour obvier au second inconvénient, ou pour l'affermissement des Chevalets contre le courant rapide de l'eau, amarrez, ainsi qu'on le pratique pour les Pontons, amarrez, dis-je, les Chevalets à 2 Cordages mis en travers sur la Rivière, l'un au-dessus, l'autre au-dessous : c'est l'expédient le plus simple. Si on en veut un second, adaptez à chaque Chevalet, ou du moins à ceux qui seront placés dans le courant, un Arc-boutant mobile et incliné, qui agira pour arrêter le Chevalet à mesure que l'action du courant se fera sentir.

Cet Arc-boutant de 14 à 15 pieds de longueur ayant 7 pouces sur 8 pouces d'équarrissage, est à fourche : par cette fourche, il embrasse la tête du Chevalet, autour de laquelle il tourne dans un plan vertical, au moyen d'un boulon qui traverse la tête et la fourche; à son autre extrémité, l'Arc-boutant est armé d'une pince en fer de la figure du ciseau de menuisier, qu'on appelle Bec d'âne : le boulon en fer est de 14 lignes de diamètre, et est à clavette : son trou dans le chapeau doit être vers un de ses bouts, immédiatement après l'assemblage des pieds, dans la partie comprise entre les pieds.

Observations préliminaires sur les Ponts de Chevalets.

131. N'établissez les Ponts de Chevalets, tant qu'il vous sera possible

que sur des Rivières tranquilles, qui n'aient que 4 pieds de profondeur : parce qu'il faut 2 pieds de distance entre la hauteur moyenne des eaux et le dessous du Tablier, pour que ce Tablier ne soit pas soulevé et emporté par les crues ordinaires, et parce que les Chevalets qui ont plus de 6 pieds de haut, sont difficiles à placer. On pourra cependant leur en donner jusqu'à 7, si les circonstances le nécessitent, et faire alors le Pont sur des eaux plus profondes.

132. Il ne faut pas espacer les Chevalets à moins de 9 pieds, pour laisser passer aisément les objets que les eaux charrient ; ni à plus de 12, parce que les Poutrelles auraient trop de portée, et les Chevalets seraient trop difficiles à mouvoir ; encore, dans ce dernier cas, faut-il employer les Poutrelles de Ponton qui ont 14 pieds de longueur.

133. Construisez votre Pont relativement aux fardeaux qu'il doit supporter.

134. Si le Pont ne doit supporter que des Pièces de campagne, les Poutrelles semblables à celles des Pontons pour la grosseur, suffiront, et on les espacera à 16 pouces : si le Pont doit servir aux Pièces de Siége, il faut des Poutrelles de grosseur pareille à celle de Bateau, et ne les espacer qu'à 12 pouces.

Construction d'un Pont de Chevalets.

135. *Hommes nécessaires à l'Etablissement du Pont.*

Pour les points fixes sur le bord B (36). . . .	4 Soldats.	1 Sous-Of.
Pour placer les Cabestans, les Cordages, et les Poutrelles du dessus	14	2
Pour apporter les Chevalets et les placer. . . .	20	2
Pour porter et placer les Poutrelles et les Madriers (7 + 12).	19	1
Pour surveiller à la Culée et à la Travée	»	2
Totaux.	57 Soldats.	8 Sous-Of.

136. Tâchez d'avoir 1 ou 2 Batelets à votre disposition, sinon faites déshabiller 4 Hommes et 1 Sous-Officier, etc., si vous êtes obligé d'assurer vos Chevalets entre 2 Cordages (130).

137. L'emplacement du Pont choisi, faites décharger les Chevalets et les Outils à Pionniers à portée de cet emplacement.

Rassemblez les Chevalets près du bord sans les pelotonner, pour éviter l'embarras et la confusion.

Adoucissez la rampe de la rive A (36) pour arriver aisément sur le Pont, et faites la première Culée relativement à la hauteur des Chevalets, en exhaussant ou abaissant le terrain du bord, que vous raffermirez ensuite.

Placez le premier Chevalet à 10 pieds du bord, sa tête ou chapeau perpendiculairement à la direction que doit avoir le Pont. Mettez dessus 7 Poutrelles équidistantes et parallèles ; toutes arrasant du même côté les 7 lignes tracées sur le chapeau (126) à 16 pouces de distance les unes

des autres. Que les Poutrelles débordent le Chapeau de 4 pouces du côté de la rive B, et portent d'1 pied sur un Madrier du côté de la rive A, où on les fixera par des Clameaux. Faites apporter 10 Madriers, et placez-les sur les Poutrelles perpendiculairement à ces Poutrelles.

Observez de faire apporter les Poutrelles et les Madriers dans l'ordre prescrit pour la formation des autres Ponts (40, note *a*), c'est-à-dire, en général, les Hommes chargés marchant à la file, venant par la droite du Pont, et s'en retournant par la gauche.

Si l'on doit assurer le Pont par une ou deux Cinquenelles, c'est à ce moment qu'on doit passer sur la rive B, et y travailler (130).

Placez 2 Poutrelles parallèlement entre elles à 6 ou 7 pieds de distance, qui s'appuyant par le haut contre le chapeau du premier Chevalet, et aboutissant dans l'eau à-peu-près à l'emplacement du second Chevalet, formeront un talus vers la rive B. Faites apporter ce second Chevalet au bout de la partie couverte du Pont, au-dessus du premier. Liez avec une Amarre formant un nœud coulant chaque bout du chapeau du second Chevalet en dehors des pieds; mettez trois hommes en retraite à chaque Amarre; par un Cordage doublé, embrassez sous la traverse chacun des deux montans qui doivent être du côté de la rive A, quand ce second Chevalet sera placé, et mettez un homme en retraite à chacun de ces Cordages. Faites glisser ce second Chevalet, les pieds en avant, ceux non amarrés en-dessus, sur les 2 Poutrelles inclinées; en le retenant par les Cordages, pour qu'il descende également : quand ses pieds toucheront le fond, poussez-le avec les crocs à pointe, pour le mettre debout sur ses pieds, à la distance de 10 pieds, et parallèlement au premier Chevalet. S'il est trop loin, on le rapproche en tirant sur les Cordages doubles, embrassant les pieds, etc.

Retirez les 2 Poutrelles et les 2 Cordages doubles qui ont servi à placer le second Chevalet. Faites apporter 7 Poutrelles : placez-les d'un bout sur le premier Chevalet, et les soutenant avec les Crocs, faites porter l'autre bout sur le second, l'extrémité des Poutrelles débordant de 4 pouces chaque Chapeau, et toutes se jumellant aux Poutrelles du premier Chevalet, et arrasant du même côté les lignes tracées sur les Chapeaux (126) des 2 Chevalets.

Unissez avec des crampons les bouts jumellés des Poutrelles, et fixez avec des Clameaux, sur le Chapeau du premier Chevalet, les Poutrelles extrêmes et la Poutrelle moyenne.

Couvrez les Poutrelles de Madriers jusqu'au Chapeau du second Chevalet, et retirez les Cordages amarrés à sa tête.

Amarrez le second Chevalet aux Cinquenelles, si on doit le faire (130).

Placez successivement, et par les mêmes moyens, les autres Chevalets, en observant que si les premières Poutrelles placées sont à droite, et les secondes à gauche des lignes tracées sur les Chapeaux (126), toutes les Poutrelles des Chevalets impairs seront à droite, et celles des Chevalets pairs à gauche de ces lignes de renseignement.

Faites la seconde Culée semblablement à la première, et adoucissez les rampes de la sortie ou tête du Pont.

Placez des deux côtés du Pont, au-dessus des Madriers, pour les contenir, un cours de Poutrelles correspondant aux Poutrelles extérieures des Chevalets, et se croisant entre elles environ d'1 pied. Unissez avec des Crampons les bouts qui se jumellent, et liez-les aux Poutrelles du dessous avec des bouts de Cordage de 2 toises. On écarte un peu les Madriers, pour laisser passer le Cordage, et on le brèle fortement en-dessus.

138. Si les Chevalets n'ont point d'Arc-boutant pour résister au courant (130), et que l'on doive les amarrer à 2 Cinquenelles, il faut s'en occuper dès qu'on place le premier Chevalet. Ces 2 Cinquenelles sont 2 Câbles de Chèvre. Pour cela, faites passer sur la Rive B (136) 1 Sous-Officier et 4 Hommes avec 2 masses, 4 grands Piquets, 2 petits Piquets (pour commencer le trou des grands Piquets), et le bout des Cinquenelles, tandis qu'on en équipera l'autre sur la Rive A au Treuil de 2 Cabestans établis à 3 toises au-dessus, et à 3 toises au-dessous du Pont. Les 2 Cinquenelles doivent être parallèles et distantes de 8 toises. On les attachera sur la Rive B aux grands Piquets solidement plantés, ou à des arbres, ou à d'autres points fixes qu'on pourra y trouver.

Au moyen de Batelets ou d'hommes qui se mettront dans l'eau, amarrez successivement aux 2 Cinquenelles chacun des Chevalets, en fixant l'amarre, par un nœud de Batelier, au Cordage; puis au Chevalet, en embrassant son Chapeau en arrière des Montans.

Si la saison était rigoureuse, et qu'on manquât de Batelets, on pourrait, avant de tendre les Cordages ou Cinquenelles, y attacher, dans la partie moyenne, les Amarres de 10 en 10 pieds, puis tendre les Cinquenelles, de façon que les Amarres correspondissent aux Chevalets, puis avec un Croc hampé on saisirait l'Amarre, qu'on lierait au Chevalet.

139. Si le fond de la Rivière est limoneux, que les Chevalets soient sans semelles (127), ou qu'elles soient insuffisantes pour les soutenir sur la vase, ou que l'on craigne l'affouillement des eaux, qui les enterre, soutenez le Chapeau des Chevalets par des Piquets sabottés et à Mentonnet, qu'on plantera tout contre, jusqu'à ce que le dessous du Chapeau s'appuie sur le Mentonnet; liez le Chevalet aux Piquets, pour qu'ils ne puissent pas se séparer, avec un trait à canon. Cette opération se fait aux Chevalets qui en ont besoin, vers les deux extrémités du Chapeau, on à une seule, en observant de mettre toujours 2 Piquets l'un vis-à-vis de l'autre. C'est pour employer ce moyen, qu'il faut que les Chapeaux soient plus longs que le Pont ne doit avoir de largeur.

On peut aussi mettre un de ces Piquets contre le milieu de la largeur du Chapeau du côté d'Aval.

Il sera plus expéditif, pour lier les Piquets au Chapeau, de le faire avec de grands Crampons, dont le corps ait 5 pouces, qu'on enfoncera d'un côté dans le milieu de la tête du Piquet, et de l'autre dans le Chapeau.

C'est improprement qu'on a nommé ces Piquets à *Mentonnet*, il faudrait plutôt dire à *Épaulement*, parce que ce prétendu Mentonnet est la moitié de la tête du Piquet, qui est sciée à 3 pouces de profondeur suivant l'axe, puis perpendiculairement à l'axe, pour emporter la moitié du bois. Mais la difficulté de planter ces Piquets, cette tête réduite à moitié, qui se brise sous le Mouton ou la Masse, font qu'il est préférable de ne pas faire d'épaulement, mais seulement un trou à 3 pouces de la tête, capable de recevoir aisément un trait à Canon qu'on fait passer sous le chapeau du Chevalet, et qu'on brêle en-dessus. Il faut que le trou des 2 Piquets reste, en les enfonçant à-peu-près au niveau du dessous du Chapeau : à mesure que le Chevalet s'enfonce, on rebrêle le trait à Canon.

Repliement du Pont.

140. Le repliement du Pont est très-simple.

Commencez par débréler le cours de Poutrelles qui est au-dessus du

Pont, en ôtant les Crampons, puis les brins de Cordages qui les lient : retirez les Puutrelles.

Détachez les Cordages tenant lieu de Cinquenelles; emportez les Cabestans; arrachez les piquets servant de points fixes.

Repliez Travée par Travée, en commençant du côté qu'on veut abandonner : 1° les Madriers; 2° les Puutrelles, en ôtant avec soin préalablement les Crampons et les Clameaux qui les unissent ou les fixent; 3° les Chevalets, en détachant les amarres à mesure.

Retirez les Cinquenelles, dès que toutes les Amarres sont détachées.

Prenez soin à ce qu'on ne brise pas les bois cramponnés, à ce qu'on mette ensemble chaque objet, espèce par espèce, en rapportant tout sur la rive où l'on se retire, à ce que rien ne s'oublie, ne se dérobe, ne s'égare.

NOTE *sur la construction de deux Ponts de Chevalets jetés sur la Bérésina en* 1812.

Le passage de la Bérésina par l'Armée française, dans les derniers jours de novembre 1812, eut lieu sur 2 Ponts de Chevalets; ces Ponts ayant été construits d'après les ordres, par les soins et sons les yeux du Général Comte Eblé, mort 1er Inspecteur d'Artillerie, de qui on avait dit déjà ce qu'on peut dire de peu de monde, *Tu méritas toujours le grade où tu parvins;* du G. C. Eblé, dont les talens et les vertus ont mérité et obtenu l'admiration et l'amour de l'Armée française; dont la perte a laissé sa veuve et ses amis inconsolables; dont le nom est révéré chez l'étranger; j'ai pensé que le précis de ce passage, fait d'après le récit de M. le Chef de bataillon Chappuis et d'un autre Officier d'artillerie, serait intéressant pour les Officiers de cette arme; et de plus éclairerait sur les inexactitudes et les inconvenances, pour ne pas dire plus, des historiens de la Campagne de 1812.

Le 21 novembre 1812, le général russe Lambert s'empara du Pont de Borisow et de cette ville, située sur la rive gauche de la Bérésina.

Le 23, le 2e Corps, commandé par le Maréchal duc de Reggio, attaqua et battit cette division, qui repassa sur la rive droite de la Bérésina, et coupa, en se retirant, le Pont de Borisow.

Le 25, le G. C. Eblé, commandant les Equipages de Ponts de l'Armée française, et le G. C. Chasseloup, commandant du Génie, chargés de construire des Ponts sur la Bérésina, arrivèrent vers 5 heures du matin à Borisow.

Le G. C. Chasseloup avait sous ses ordres plusieurs compagnies de Sapeurs, et les restes du bataillon du Danube (ouvriers de la Marine); mais dès le 26 au matin, ce Général ayant déclaré l'impossibilité où il était de construire le 3e Pont à faire, il mit sa troupe à la disposition du G. C. Eblé, en disant au chef de l'Etat-Major de ce Général : « Je reconnais que » c'est l'Artillerie qui doit être chargée des Ponts à la Guerre, etc. » Ainsi l'on n'en parlera plus.

Le G. C. Eblé avait avec lui 7 Compagnies de Pontonniers, fortes d'environ 400 hommes, en bon ordre, et ayant tous conservé leurs fusils

Il était parvenu, par ses soins continuels, à amener, en matériel, 6 Caissons renfermant des Outils d'ouvriers, en bois et en fer, des Clameaux, des Clous, des Haches, des Pioches et du Fer.... 2 Forges de Campagne.... 2 Voitures chargées de charbon.

Il avait fait prendre à Smolensk, à chaque Pontonnier, un outil, 152

20 grands Clous, qui furent déposes fidèlement au lieu choisi pour les préparatifs du passage.

On laissa 2 Compagnies de Pontonniers, et 1 ou 2 de Sapeurs à Borisow, pour y attendre de nouveaux ordres, et faire, auprès du Pont rompu et au-dessous, des démonstrations de passage.

Le restant de la troupe partit vers midi, avec les Caissons d'outils et les Forges, pour se rendre au village de Wesselowo, où le passage avait été résolu, village à 4 lieues au-dessus de Borisow.

Le Roi de Naples, le Duc de Reggio, le G. C. Eblé, le G. C. Chasseloup, s'étaient aussi rendus sur ce point. Il fut convenu que l'on construirait 3 Ponts de Chevalets, dont 2 le seraient par l'Artillerie, et 1 par le Génie. (qui ne le fit pas, *voyez* précédemment.)

Napoléon ordonna de jeter un Pont, à 10 heures du soir; mais il y avait impossibilité de le faire, les Chevalets qu'avait eu ordre de construire le 2ᵉ Corps n'étant qu'au nombre de 20, et trop faibles.

A 5 heures du soir, on se mit à l'ouvrage. On abattit des maisons pour avoir les bois nécessaires : on forgea les Clous, etc.; et pour suppléer aux Bateaux ou Nacelles, qu'on n'avait pas, on construisit 3 petits Radeaux; mais les bois étaient de dimensions si faibles, qu'ils ne pouvaient porter chacun que 10 hommes.

Le 26, à 8 heures du matin, Napoléon donna l'ordre de jeter les Ponts; on en commença aussitôt 2, éloignés l'un de l'autre de 100 toises.

En même temps, quelques Cavaliers, portant en croupe un Voltigeur, passèrent la Rivière; et avec les Radeaux, on passa 3 à 400 Fantassins.

Les Russes, qui avaient beaucoup tiré durant la nuit, n'opposèrent à la construction des Ponts qu'une fusillade de 3 à 4 heures, que firent taire nos Tirailleurs à pied et à cheval, et notre Artillerie, sur la rive gauche.

Le G. C. Eblé ne put vérifier qu'au jour la vraie largeur en cet endroit de la Bérésina, qui est de 54 toises. On continua la construction des Chevalets toute la journée.

A une heure de l'après-midi, le Pont de droite fut achevé; il était destiné pour l'Infanterie et la Cavalerie seulement; le Tablier n'ayant pu être fait qu'en mauvaises planches de 4 à 5 lignes d'épaisseur.

Le 2ᵉ Corps, commandé par le Duc de Reggio, passa le premier; tous les Régimens, en bon ordre, et montrant beaucoup d'ardeur. Napoléon, qui n'avait pas quitté les bords de la Rivière depuis le matin, se plaça à l'entrée du Pont, et le vit défiler. Avec beaucoup de précautions, on fit passer ensuite une Pièce de 8, un Obusier, leurs Caissons, et quelques Caissons de Cartouches.

Le Duc de Reggio marcha droit au Camp de la division Russe, et la chassa de sa position formidable en un moment. Cette division, que nos dispositions apparentes de passage faites vers le pont de Borisow avaient jetée dans l'incertitude, reprit l'offensive dans la soirée, fut repoussée, rejetée et contenue, malgré ses efforts durant 2 jours, et nous laissa maîtres de la position qui couvrait entièrement le défilé des Ponts.

Le Pont de gauche, destiné spécialement pour les Voitures, et suspendu pendant 2 heures pour finir plutôt celui de droite, fut terminé à 4 heures. Aussitôt défilèrent sur ce pont l'Artillerie du 2ᵉ corps, de la Garde, le grand Parc, l'Artillerie des autres Corps et les diverses Voitures de l'Armée.

Au lieu de fortes planches, dont on manquait pour faire le Tablier de ce Pont, on avait employé des rondins de 15 à 16 pieds de longueur, sur 3 à 4 pouces de diamètre. Les Voitures, en passant sur ce Tablier raboteux, et les Chevaux en trottant, malgré les recommandations faites aux

Conducteurs, faisaient éprouver au Pont des secousses violentes; les Chevalets s'enfonçaient inégalement sur un fond vaseux, d'où résultaient des ondulations et des inclinaisons qui augmentaient les secousses, et faisant écarter les pieds des Chevalets, causèrent 3 ruptures dans le Pont.

A 8 heures, 3 Chevalets s'écrasèrent. Le G. C. Eblé fut consterné de cet événement, auquel on n'avait pas eu le temps d'obvier. Les Pontonniers étaient harassés de fatigue, réunis par compagnies au bivouac, avec leurs Officiers; les menaces eussent été infructueuses pour les ramener; mais la voix de l'honneur, et leur respect pour le G. C. Eblé, leur fit reprendre de suite leur travail : on ne prit qu'une moitié des Ouvriers; à 11 heures, le Pont fut praticable, et les Voitures continuèrent leur marche.

Le 27, à 2 heures du matin, 3 Chevalets se rompirent dans l'endroit le plus profond de la Rivière. La seconde moitié des Pontonniers, qui avait reposé, vint rétablir cette rupture, qui donna plus de peine : durant ce temps, le G. C. Eblé fit faire sous ses yeux des Chevalets améliorés; la communication fut rétablie entre les 2 rives, à 6 heures. Enfin, à 4 heures du soir, 2 Chevalets se rompirent encore; cet accident fut réparé au bout de 2 heures.

Au Pont de droite, où ne passaient que des Hommes et des Chevaux, les Chevalets résistèrent; mais les planches du Tablier, mises en 3 lits, usées par leur emploi précédent, et n'ayant pu être fixées solidement, se dérangeaient sans cesse, et se brisaient sous les pieds des Chevaux : d'où résultaient des trous et autres accidens; pour les diminuer, on avait recouvert ce Tablier avec du chanvre et du foin, qu'il fallait renouveler fréquemment. Malgré cela, le passage s'effectua avec assez de promptitude par les Troupes qui avaient conservé de l'ordre, et marchaient réunies.

Le 27 au soir, l'encombrement commença : les Hommes isolés, les Chevaux, les voitures arrivèrent en tumulte et confusément. Le G. C. Eblé, et les autres Généraux, ne purent faire renaître l'ordre : et les Voitures arrivant sur 30 à 40 colonnes, vers les culées des Ponts, par des rixes continuelles, suspendaient ou arrêtaient tout passage.

Le 28 au matin, lors des attaques combinées des Armées Russes sur les 2 bords de la Bérésina, le désordre fut à son comble près des Ponts, et continua toute la journée; chacun voulait passer, nul ne voulait céder; le passage était souvent et long-temps interrompu. Les Hommes, les Chevaux et les Voitures de la queue des colonnes, sur lesquels tombèrent les Boulets et les Obus, serrèrent sur la tête, et vinrent former, près des Ponts, une masse de 6 à 700 toises, sur 150 à 200 de profondeur, dont la multitude de Chevaux et de Voitures, tournés en tout sens, ne pouvaient presque faire aucun mouvement.

Le 9e Corps, qui soutenait la retraite, combattait depuis le matin avec une valeur admirable contre des forces supérieures; mais son front fut débordé : l'ennemi parvint, à 1 heure après midi, à établir des batteries qui découvraient les Ponts, et battaient cette masse d'hommes et de chevaux. Dès-lors, une partie des hommes et des chevaux se précipitèrent dans la Rivière; les chevaux y périrent dans les glaces, abandonnés par les conducteurs; quelques hommes se sauvèrent à la nage, etc., Les chevaux restant sans guide se mirent en masse impénétrable; et les corps morts, les voitures brisées firent un obstacle insurmontable à l'avenue des Ponts.

Le feu cessa de part et d'autre sur les 5 heures; mais le 9e Corps devait se retirer pendant la nuit, il fallait lui faire un passage. Le G. Eblé employa 150 Pontonniers à faire une espèce de tranchée dans cet encombrement de cadavres et de voitures brisées. Les voitures qu'on put conduire furent jetées à l'eau : les chevaux vivans furent conduits par petits nombres

pour défiler sur les Ponts. Les hommes morts furent mis sur les côtés : il ne resta que les cadavres des chevaux qui embarrassèrent beaucoup la marche.

Le 9ᵉ Corps quitta sa position vers 9 heures du soir, après avoir laissé sur la rive gauche des postes et une arrière-garde, pour observer l'ennemi, et défila sur les Ponts en très-bon ordre, emmenant avec lui toute son Artillerie.

Les 2 Batteries de 6 Pièces chacune, commandées par les Colonels Chopin et Serrurier, passèrent aussi la rivière avec leurs Caissons, dans la nuit du 28 au 29.

Le 29, à 1 heure du matin, le 9ᵉ Corps avait passé sur la rive droite, à l'exception d'une faible arrière-garde, et personne ne passait plus sur les Ponts.

Cependant il restait encore sur la rive gauche des militaires blessés ou malades, des employés, des femmes, des enfans, des officiers-payeurs, avec leurs fourgons; des vivandières, quelques soldats armés, mais fatigués; enfin une foule d'isolés avec leurs chevaux et provisions. En abandonnant chevaux et voitures, tout ce monde pouvait passer; mais dès que le feu de l'ennemi eut cessé, les bivouacs se formèrent avec une incroyable sécurité; et malgré les sollicitations réitérées du G. Eblé, du Maréchal Victor, malgré le feu qu'on mit à quelques voitures à 5 heures du matin, on ne passa presque plus.

A 6 heures et demie, le Maréchal Victor retira ses derniers postes, qui passèrent le Pont. Alors les insoucians se réveillèrent, marchèrent et encombrèrent pour la dernière fois le passage.

Le G. Eblé avait reçu ordre de brûler les Ponts à 7 heures, et avait fait ses préparatifs en conséquence : il différa l'exécution de cet ordre tant qu'il put, et ne l'exécuta qu'à 8 heures et demie, quand il n'y avait plus un moment à perdre. Ce travail dura environ 1 heure. La foule qui était restée sur la rive gauche poussa des cris de désespoir; quelques-uns se jetèrent dans les flammes, d'autres dans la rivière; mais les Cosaques arrivèrent vers 9 heures, et firent le plus grand nombre prisonnier. Le G. Eblé se retira avec sa troupe : l'Artillerie Russe commença à faire son feu dans ce moment; mais on fut bientôt à l'abri de ses coups (1).

Le nombre des prisonniers faits sur la rive gauche fut de 4 à 5000, femmes et enfans compris; on y laissa 6 à 700 voitures, et 3 à 4,000 chevaux. Toute l'Artillerie passa, hormis quelques Caissons isolés ou brisés, et 3 à 4 Canons embarrassés au loin dans les autres voitures.

Observations.

La largeur de la Bérésina, sur le point de Wesselowo, où s'est effectué le passage, est de 54 toises; sa plus grande profondeur, de 6 à 7 pieds; son fond est vaseux; elle est peu rapide, et charriait des glaces; sa rive droite était très-marécageuse; mais le froid avait durci le terrain, sans cela, les voitures n'eussent pu approcher des bords.

(1) A une lieue après le passage de la Bérésina, l'armée française eût à traverser une forêt marécageuse de 2 lieues de longueur, sur une chaussée où une voiture passait à peine; à la suite de cette chaussée, sur des marais et des ruisseaux non gelés, étaient 3 Ponts ayant ensemble 300 toises de longueur, séparés par deux intervalles d'environ 100 toises l'un, formés en fascines et en terre : l'armée franchit encore ces trois Ponts, et après le passage des dernières troupes, le G. C. Eblé les fit brûler à 10 heures du soir, par ordre du Maréchal Ney. Si le Général russe, qui était maître de ces Ponts 3 ou 4 jours avant le passage des Français, les eût détruits, l'armée française était perdue.

On employa les bois des maisons démolies à la construction des Ponts. La hauteur des Chevalets était de 3 à 9 pieds.... La longueur des Chapeaux de 14 pieds .. Il y avait à chaque Pont 23 Chevalets et 24 Travées... La distance d'un Chapeau de chevalet à l'autre était de 13 à 14 pieds... Les bois qui servaient en guise de Poutrelles, pour former les Travées, avaient 16 à 17 pieds de longueur, et 5 à 6 pouces de diamètre; on n'avait pas eu le temps d'équarrir ces bois.... Les rondins formant le Tablier du Pont, pour voitures, avaient 15 à 16 pieds de longueur, et 3 à 4 pouces de diamètre. Les vieilles planches qui, mises en 3 lits, formaient le Tablier du Pont pour l'Infanterie et la Cavalerie, avaient 7 à 8 pieds de longueur, 5 à 6 po. de largeur et 4 à 5 lignes d'épaisseur : on en mettait 2 longueurs, qui se croisaient sur le milieu du Pont.

Environ 100 Pontonniers travaillaient dans l'eau pour placer les Chevalets et les contenir jusqu'à ce que les Poutrelles fussent mises sur les Chapeaux pour les fixer, etc.; et ils ont presque tous péri ou resté en arrière, au bout de quelques jours, en revenant.

On eût paré à tant de fatigues, à tant de pertes, à tant de désastres, si on se fût rendu aux instances du G. Eblé, qui voulait absolument emmener au moins la moitié de l'équipage de Ponts de 60 Bateaux qu'on avait à Orcha, 6 jours avant d'arriver à Borisow; mais il eut ordre de les brûler avec leurs agrès, le 20 novembre. En effet, 15 Bateaux eussent suffi à ce passage; et on avait plus de chevaux qu'il n'en fallait pour leur transport.

Enfin, ce qui est très-positif, c'est que toute l'Artillerie a passé, hors 3 à 4 Pièces, comme on l'a dit: et que les historiens de la Campagne de l'an 1812, qui ont dit différemment, ont fait de faux rapports.

Observations relatives aux Ponts de Chevalets pour les Siéges.

141. Ces Ponts, qui se font sur des Ravins, des Ruisseaux, des Canaux, etc., pour la communication des attaques ou des parties d'un Camp, ont besoin de plus de solidité et de largeur pour supporter les Pièces de Siége qui doivent y passer. Il faut y employer les Poutrelles et les Madriers des Ponts de Bateaux, et n'espacer les Chevalets que de 12 pieds au plus, afin d'y placer les Poutrelles, de façon qu'elles soient toujours jumelées dans toute la longueur des Travées et des Culées : ce qui rendra le Pont plus solide. Comme les Poutrelles ont 1 pouce de plus d'équarrissage, et qu'elles sont jumelées, l'espace de 16 pouces, fixe (134) entre les Poutrelles, serait réduit à 9 pouces 6 lignes : on le portera à 1 pied; ce qui donnera 9 pieds 6 pouces de distance entre les Poutrelles extérieures, c'est-à-dire pour la partie du Pont où doit passer le fardeau.

Du reste, ces Ponts se construisent comme l'on vient de le décrire, et comme d'ordinaire on est moins pressé, on les fait avec plus de facilité, et on y met plus de soin, parce qu'ils doivent avoir plus de durée.

DES PONTS DE CORDAGES.

142. *Equipage de Pont de Cordages pour une Rivière de 25 toises de largeur.*

Voyez page 427 pour l'Equipage.

143. *Notes sur l'Equipage de Ponts de Cordages.*

Voyez page 428.

144. *Outils et Assortimens pour un Pont de Cordages.*

Voyez page 1208.

Observations sur les Ponts de Cordages.

145. Ces Ponts sont destinés à être jetés sur des ravins profonds, des torrens impétueux; quand la rapidité de leurs courans, et leurs bords élevés et escarpés ne permettent pas d'y faire des Ponts de Chevalets, ni d'autres Ponts comme ceux de Pilotis, parce qu'on manque de temps et de moyens. Au reste, ces Ponts ne peuvent guères supporter que des Pièces de 4 et des Troupes.

146. Cette espèce de Pont, dont on a fait usage à la guerre depuis longtemps, car il est parlé d'un Pont de Cordes fait sur le Clain, au fameux siége de Poitiers, sous Charles IX *(Voyez l'Histoire des Guerres civiles, par Davila, tome I)*, cette espèce de Pont dont on s'est servi à la guerre d'Italie en 1742, et qui est le pays où elle sera d'un plus fréquent usage, n'ayant pas été décrite dans les Mémoires du temps, il a fallu tâtonner dans les guerres de 1792 pour le construire. Le peu d'épreuves qu'on en a pu faire n'a pas permis encore d'assigner au juste la forme et les dimensions les plus avantageuses à donner aux divers attirails qui composent cette espèce de Pont. On va donc commencer par donner une idée générale des Ponts de Cordages, pour discuter leurs différentes parties avec plus de clarté : ensuite on en décrira la construction.

147. *Pour former un Pont de Cordages*, on tend d'un bord à l'autre de la rivière 2 Cinquenelles exactement parallèles, et ayant 10 pieds de distance entre elles, ce qui détermine la largeur du Pont et sa direction. On élève à chaque bout les Cinquenelles sur des Chevalets ayant 3 et 4 jambes, et on les tend en arrière de ces Chevalets avec des Cabestans, en sorte que ces Cinquenelles, dans le plus bas de leur courbure, soient élevées à 2 pieds au-dessus des plus hautes eaux à craindre, et soient à-peu-près de niveau avec le dessus d'un chevalet à chapeau mis à chaque bout du Pont, vers le point où commencent les eaux pour y pratiquer les Culées. A 10 pieds d'un de ces Chevalets à chapeau, et de 10 en 10 pieds jusqu'à l'autre, on suspend aux Cinquenelles des Poutrelles nommées Traverses, de manière qu'elles soient perpendiculaires au plan vertical qui passe par chaque Cinquenelle; il faut aussi que ces mêmes Traverses se trouvent dans le même plan à-peu-près que le chapeau des Chevalets mis aux Culées. Sur ces 2 Chapeaux et ces Traverses, on fait passer 6 Cordages parallèles tendus en arrière des Chevalets à chapeau, où on a taillé des gorges pour les recevoir (pag. 428, note *a*). Enfin perpendiculairement en travers sur ces Cordages, on met les Madriers formant le Tablier du Pont.

148. On peut aussi, pour plus de solidité, placer, entre les 6 cordages des Poutrelles portant sur les traverses, et puis placer les Madriers sur ces Poutrelles. On peut mettre 5 ou 7 de ces Poutrelles; dans ce dernier cas, les extrêmes seront placées en dehors des 6 cordages. Ces Poutrelles doivent avoir 11 pieds de longueur, 3 ou 4 pouces d'équarrissage, et être percées à chaque bout d'une mortaise de 2 pouces de longueur et d'un trou perpendiculaire au milieu de cette mortaise; la mortaise recevra un boulon de 8 à 10 pouces de longueur, et de 6 lignes de diamètre, et le trou un pivot rond à clavette double, autour duquel tournera le boulon, comme s'il était à charnière : le boulon sera aussi à clavette double; par ce moyen, les cordages qui soutiennent les traverses auront plus de liberté pour prendre leur position verticale; mais pour plus de simplicité, on pourra se contenter de percer à 6 pouces de chaque bout des Poutrelles, un trou propre à recevoir un boulon à tête ronde de 8 ou 10 pouces de longueur, de 6 lignes de diamètre, propre à recevoir une clavette double.

Ces Poutrelles rendent le Pont embarrassant ponr les transports, et trop lourd pour les Cinquenelles : on présume qu'on peut s'en dispenser.

149. On a donné ci-devant le nombre, le poids et les dimensions de différens agrès et attirails qui entrent dans la composition d'un Pont de Cordages de 25 toises de longueur. Résumons le poids qu'auront à porter les Cinquenelles, en ne supposant que 12 traverses, ou 130 pieds de Pont suspendu.

1	Cinquenelle, (il n'y a qne $\frac{1}{5}$ de chaque Cinquenelle de suspendu)	500 liv.
6	Cordages de 60 toises	768
26	Amarres	260
2	Cordeaux	50
12	Traverses	720
156	Madriers	9984
26	Poulies	208
	Total	12490 liv.

Si, à ce poids, on ajoute, pour consolider le Pont, celui de 7 Poutrelles par Travée de 4 pouces d'équarrissage, on seulement celui de 5, qui peuvent suffire, on aura 12490 liv. + 5880 liv. = 18370 liv., ou 12490 liv. + 4200 liv. = 16690.

Si on ne veut mettre que des Poutrelles de 3 pouces d'équarrissage, qui paraissent suffisantes, on aura, suivant qu'on en mettra 7 ou 5, 12490 liv. + 3332 liv. = 15822 liv., ou 12490 liv. + 2380 liv. = 14870 liv. pour le plus petit poids que puisse avoir le Pont; mais l'on pourra (148), comme on l'a déjà dit, supprimer ces Poutrelles, et alléger ainsi le Pont de quelques milliers.

150. Si on ajoute à ce poids du Pont, le plus grand poids (1) qu'il puisse avoir à snpporter, qui est celni de 3 files d'hommes, pesant chacun, avec ses armes, 180 liv., et marchant à 3 pieds l'un de l'autre, ce qui fait 40 hommes à la fois sur le Pont, et par conséquent nn fardeau de 21600 liv., on aura le poids de 46470 liv. à faire porter aux Cinquenelles et aux 4 Chevalets à jambes.

Ainsi chaque Cinquenelle aura à supporter plns de 23 milliers; et chaque Chevalet a jambes, ou chacun des 4 points d'appui plus de 12 milliers, sans compter l'effort des tensions des Cinquenelles qui pèsent sur eux.

151. Les Cinquenelles, sons ce grand poids, prenant beancoup de conrbure, il faudra les tendre beaucoup, pour qu'elles n'en prennent pas assez pour empêcher la construction du Pont : cette tension les affaiblira, et sera une nouvelle charge pour les points d'appui. Afin de diminuer l'inconvénient de la courbure, et la tension qu'elle nécessite, il faudra élever les points d'appni, quand le local s'y prêtera.

Enfin, pour fixer les extrémités de ces Cinquenelles ainsi chargées et tendues, il faut des points de résistance bien assurés, si on ne veut pas s'exposer au plus grand et plus rapide désastre, la chute du Pont.

(1) Les 130 pieds de Pont ne soutiendraient que 13 chevaux à-la-fois, parce que les chevaux occupent 10 pieds, et passeraient sur une seule file, ce qui ne fait (un cheval harnaché pesant 400 liv) que . . . . 5200 liv.
La file de 6 Pièces de 12, tirées par 15 hommes, peserait. 25692
La file de 6 Pièces de 8, tirées par 13 hommes, peserait. 20412
La file de 6 Pièces de 4, tirées par 8 hommes, peserait. 13600

152. Voilà donc les trois points les plus importans à examiner : 1° les Cinquenelles et leur tension, ou les moyens de les tendre..... 2° les points d'appui.... 3° les points de résistance.

153. Une Cinquenelle bien faite, de bon chanvre, qui n'a pas été fatiguée de service, est susceptible de soutenir, sans risque de se casser, le poids de 23 milliers, parce qu'on evitera de lui donner trop de tension, comme on le verra ci-après (182). Enfin, comme sa rupture n'est pas subite, on confiera a des Sous-Officiers attentifs, et qui aient de bons yeux, le soin d'examiner sans cesse les Cinquenelles entières, tout le temps que les grands fardeaux seront sur le Pont.

154. Les Chevalets à 3 jambes, semblables à des Chèvres sans Treuil et sans Poulies, de 14 pieds de hauteur, auxquels on suspend dans le haut une Poulie (1), au moyen d'un cordage, sont insuffisans Outre qu'ils sont trop bas, la position de la Poulie, et le Cordage qui la tient suspendue, qui s'allonge dans la manœuvre, font que la Cinquenelle n'est pas assez elevée. D'ailleurs, la Cinquenelle laissant 2 jambes du Chevalet d'un côté, par conséquent une seule de l'autre, sa position n'est plus géométriquement régulière; elle peut même osciller, ce qui rend les Chevalets d'appui faciles a culbuter, ou à se briser sous un poids qui charge inégalement ses jambes.

Un autre inconvénient, c'est que le crochet d'une seule Poulie porte plus de 12 milliers; et on a vu plusieurs fois ce crochet se casser subitement dans les manœuvres de Chèvre, en supportant seulement une Pièce de 24, c'est a-dire 5400 livres; or, rien ne peut vous assurer de la bonté du fer dont on a fait le crochet de la Poulie.

Il faut observer encore que la Cinquenelle, en passant sur cette seule Poulie, se courbe beaucoup à ce point, se fatigue, et essuie un graud frottement.

155. Pour obvier à tous ces inconvéniens, voici ce qu'on propose..... Faites des Chevalets à 4 jambes, dont chaque moitié sera comme une Chèvre brisée, sans pieds, n'ayant qu'une seule poulie entre les 2 hanches, et dont une seule de ces moitiés aura un Treuil ; mais donnez aux branches ou jambes de ces Chevalets 18 à 19 pieds de longueur; observez encore de laisser la tête de ces demi-Chèvres assez forte en bois : dans le sens de l'épaisseur, pour qu'étant appuyées l'une contre l'autre par la tête, et distantes dans le bas de l'écartement de leurs pieds respectifs, les deux Poulies qui se trouveront exactement vis-à-vis, puissent tourner sans se toucher. Dans cette position, une coiffe solide et mobile en fer, embrassant la tête des 2 demi-Chèvres, et arrêtée par des boulons clavettés, ou par des écrous à oreilles, les unira invariablement.

Ce Chevalet, dont les 4 pieds formeront un carré, et entre les jambes duquel la Cinquenelle sera symétriquement placée, en passant sur les deux Poulies, sera très-solide : il soutiendra la Cinquenelle à 18 pieds d'élévation, c'est-à-dire 6 pieds au moins plus haut que l'autre (154). La Cinquenelle, chargée et tendue, sera portée par deux Poulies ou par leurs deux boulons, au lieu de l'être par un crochet ; enfin la Cinquenelle faisant un angle

(1) Si la Poulie était placée comme dans la Chèvre entre les deux jambes, la troisième jambe empêcherait le Cordage de passer, parce que ce Cordage n'est pas tiré verticalement comme dans les Manœuvres de Chèvre.

plus ouvert en passant sur deux Poulies, qu'en passant sur une seule, sera moins courbée, moins fatiguée, et il y aura moins de frottement.

Il faudra une charrette pour porter ces Chevalets, ayant trop de longueur pour l'être par les chariots à munitions.

156. Si on n'avait pas le temps de faire construire ces Chevalets, on y suppléerait, excepté pour le Treuil, par 4 pièces de bois de brin, de 20 pieds de longueur, et d'une grosseur convenable, suivant l'espèce du bois: on les assemblerait dans le haut, en les croisant ensemble au moyen d'une couronne de cordages, et on les ferait entrer d'un pied en terre, en leur donnant l'inclinaison nécessaire pour que le Chevalet eût de l'assiette : les pieds seraient équidistans. Dans le haut, au-dessus de l'assemblage, on mettrait, dans le sens que doivent avoir ces Cinquenelles, un brin de bois horizontal très-fort, de 3 pieds de longueur, auquel on accrocherait 2 Poulies qu'on y lierait de façon qu'elles ne pussent pas glisser, et que leurs Roulettes pussent tourner sans se toucher dans le même plan. On sent que ce rouleau doit être porté par les 2 fourches que font dans le haut les 4 jambes du Chevalet.

Si on n'y mettait qu'une seule Poulie, il faudrait, au moyen d'une élingue faite avec un cordage de 5 pieds de longueur et de 18 lignes de diamètre, ou avec tout autre cordage qui l'imiterait, embrasser, par une ganse, endeçà et en-delà du Chevalet, la Cinquenelle qui y passe : le milieu de l'élingue réuni passerait sur et entre les 2 fourches que font dans le haut les 4 jambes du Chevalet. Par ce moyen, si le crochet de la Poulie se rompait sous le poids, la Cinquenelle resterait suspendue, et sa secousse, tirant également le Chevalet en deux sens opposés et symétriques, ne le culbuterait pas.

157. Ce Chevalet assez simple, et le précédent (155) qui est à Treuil, peuvent être consolidés encore par le moyen des Haubans : on fera bien de prendre cette précaution et en conséquence de porter de plus 4 cordages de 60 toises de longueur et d'un pouce de diamètre.

158. Le Chevalet à Treuil doit être placé de façon que le Treuil soit du côté opposé au Pont : on y équipera la Cinquenelle, et on y manœuvrera pour la tendre, ce qui abrégera, simplifiera l'établissement du Pont, et surtout diminuera l'effort qu'auront à faire les points de résistance dont nous allons parler; parce qu'au lieu de soutenir l'effort direct des Cinquenelles chargées et tendues, ils ne soutiendront plus que celui des mêmes Cinquenelles en retraite.

159. Pour affermir les pieds du Chevalet qui portent le Treuil, contre leur manœuvre pour tendre les Cinquenelles, qui tend à les relever, on enterrera un peu le bas des jambes, et on leur opposera, en avant, des obstacles capables de les arrêter, comme une Poutrelle mise vis-à-vis l'Epar du bas, en travers et arrêtée en dehors solidement, au moins par 3 grands piquets : ou on plantera en dedans et en dehors du Chevalet, contre l'Epar du bas, des piquets vis-à-vis les uns des autres, et on liera fortement ensemble leur tête de 2 en 2 au-dessus de cet Epar, en l'embrassant du même Cordage, etc.

160. Quand on emploie les Chevalets à 3 jambes ou celui à 4 sans Treuil, on attache chaque bout de Cinquenelle, qui descend du Chevalet du côté opposé au Pont, au crochet d'un Moufle à 2 Poulies, équipé à un autre

semblable, au moyen d'un câble de 36 toises de longueur et de 18 lignes de diamètre; le 2e Moufle est fixé à un point de résistance : on équipe un bout du câble des Moufles à un Cabestan, et en manœuvrant à son Treuil, on rapproche les Moufles, et on tend par là les Cinquenelles.

Après cette manœuvre, il faudrait attacher un nouveau cordage au bout de la Cinquenelle et puis à un point fixe, sans cela le crochet de Moufle qui soutient tout le poids, risque aussi de se casser, comme on l'a dit ci-devant (154).

Si on équipe immédiatement les Cinquenelles aux Cabestans; comme elles viennent d'en haut, que l'effort est très-grand, les piquets s'arrachent, et les Cabestans sont soulevés et emportés : d'ailleurs le Treuil des Cabestans étant fort court, on est excessivement gêné dans la manœuvre pour replacer les Cinquenelles où il faut : enfin la tension des Cinquenelles n'est plus directe, ce qui est sujet à inconvénient.

161. Quelques Chevalets qu'on emploie, il faut des points de résistance plus ou moins solides. Le local pourra fournir des arbres, des rochers susceptibles d'être entourés de Cordages, des bois à pilotis qu'on enfoncerait avec les Montons à bras. On pourra se procurer de ces points dans les locaux à terrain ferme, par les grands piquets sabotés, et dans les lieux à rochers, par les pinces en fer de mineurs, qu'on portera toujours par prévoyance.

Ce qui vaut mieux, ce sont de grands anneaux de fer à piton; on les scelle dans les rochers avec du plomb, après avoir mis entre les branches du piton un coin de fer dont la tête vers le fond du trou, rend impossible la sortie du piton. (pag. 429, note o).

On peut même les sceller sous l'eau si on y est forcé; et faute de plomb, les sceller avec du soufre.

On peut se procurer encore plus promptement de ces points fixes très-solides par le moyen des Ancres, soit de Ponts de Pontons, soit de Ponts de Bateaux. Il faudra donc en joindre au moins 6 à l'équipage de Pont de Cordages.

Construction d'un Pont de Cordages.

162. Que l'emplacement du Pont que vous choisirez vous offre de chaque côté de la Rivière deux positions à-peu-près de niveau, et sur des lignes distantes entre elles de 10 pieds, pour y placer les Chevalets à jambes, et en arrière sur le même alignement des Chevalets, que le local vous offre des points de résistance, ou des lieux propres à en établir.

163. Disposez, comme il suit, les Cinquenelles de 50 toises, et cette disposition une fois faite, conservez-la, en repliant le Pont, pour servir dans toutes les autres occasions. Cette disposition devrait même être faite d'avance et à loisir.

A 13 toises 2 pieds d'un bout de chaque Cinquenelle, ayant 50 toises de longueur, placez de 10 en 10 pieds 15 clous ou broches de fer de 5 à 6 pouces de longueur, qui la traversent de part en part; et en tordant le bout de chaque clou, ou ceux de chaque broche, mettez-les hors d'état de pouvoir se séparer de la Cinquenelle.

Faites un nœud simple au bout de chaque Amarre; puis, immédiatement après ce Nœud, fixez une Amarre contre chaque clou des Cinquenelles, par un nœud d'Artificier, en sorte que le Nœud passe par les angles oppo-

sés au sommet que forment les clous traversant les Cinquenelles, en faisant que le Nœud d'Artificier touche au Nœud simple, l'Amarre tendue ne peut plus quitter la Cinquenelle, et le clou la maintient à une position invariable.

Passez chaque Amarre dans une Poulie de bois, de celles destinées aux Traverses, puis dans une autre Poulie semblable, que vous fixerez par le Cordage de sa Chape à la Cinquenelle, à 6 pouces de chaque clou, mesure prise du même côté, dans tous les clous de la même Cinquenelle. On tirera l'Amarre tant qu'on pourra, ce qui rapprochera les 2 Poulies; puis, contre la Poulie de la Cinquenelle, on fera une ganse coulante et ferme autour de la Cinquenelle, et on laissera pendre le restant de l'Amarre.

164. Cherchez sur chaque bord de la Rivière, à portée de l'emplacement du Pont, deux points fixes à-peu-près vis-à-vis, pour y amarrer un des Cordages de 60 toises, dans lequel vous ferez passer préalablement une Poulie, au crochet de laquelle on attachera deux autres Cordages pareils. Faites passer 12 à 15 Hommes sur la Rive B (36), avec le bout du premier Cordage, et le bout d'un de ceux attachés au crochet de la Poulie; arrivés à la rive B, ils roidiront et attacheront le premier Cordage au point fixe de leur bord, et formeront ainsi une espèce de Bac, pour faire passer d'une Rive à l'autre les objets dont ils auront besoin, qu'on suspendra au crochet de la Poulie.

165. Par ce moyen ou autres, faites passer sur la Rive B la moitié des Chevalets à 3 ou 4 pieds, des Poulies pour les Chevalets, des Moufles, des Piquets, des Leviers, des Cabestans, des Masses, des Moutons, des Traits à Canon, des Câbles pour Moufles, des Pitons pour points de résistance, et un des Chevalets de Culée, si l'on peut, sinon on le fera passer tout-à-l'heure sur le Pont.

166. Sur 2 lignes parallèles, distantes de 10 pieds, qui traversent la Rivière dans l'emplacement du Pont, et sur 4 points à-peu-près de niveau, bien près de l'eau (1), si les Rives sont plates; plus éloignées de l'eau (2), si les Rives s'élèvent : établissez les 4 Chevalets à jambes (peu importe que sur la même Rive ils soient vis-à-vis l'un de l'autre), de façon que leurs Poulies soient dans leurs plans verticaux de leur alignement.

167. Passez le bout d'une Cinquenelle dans les Poulies de chaque Chevalet de la Rive A, en allant de la Rivière en arrière, et fixez le bout du Câble passé au Treuil du Chevalet, si on se sert de Chevalets à Treuil, ou au crochet d'un Moufle équipé à un second, arrêté à un point fixe. Placez tout de suite, convenablement à chaque paire de Moufles, un Cabestan; équipez-y le Câble qui passe dans les Moufles, et qu'on tient de toute sa longueur : enfin, fixez ce Câble en retraite.

168. Assurez les Chevalets par des haubans, en les opposant à l'effort que fera le Pont.

---

(1) Bien près de l'eau, pour diminuer la longueur des Cinquenelles, et par conséquent leur courbure.

(2) Plus éloignées, pour que les Cinquenelles étant plus élevées on souffre moins de leur courbure.

169. Faites passer sur la Rive B les bouts restans de chaque Cinquenelle, qu'on y équipera comme on vient de le faire sur la Rive A.

170. Placez sur la Rive A le Chevalet de la Culée, son Chapeau dans un plan perpendiculaire au plan vertical passant par les Cinquenelles parallèles, et de façon qu'après avoir mis les Poutrelles de la Culée, on ne marche pas dans l'eau pour monter sur le Pont.

171. Manœuvrez aux 4 Treuils, ou aux 4 Cabestans, pour tendre les Cinquenelles jusqu'à ce que leur courbure la plus basse soit au moins à 2 pieds de l'eau, et que les premières Amarres de chacune sur la Rive A, soient à 10 pieds du Chevalet de la Culée en avant de lui.

172. Placez les 6 Cordages du Tablier sur la Rive A parallèlement entre eux; 3 sont arrêtés à des points fixes, 3 sont tendus par des Cabestans alternativement. Faites-les passer dans les rainures du chapeau du Chevalet de Culée, qui sont à 19 pouces entre elles. Passez l'autre bout de ces Cordages sur la Rive B, où on amarrera à des Cabestans ceux attachés à des points fixes sur la Rive A, et à des points fixes ceux équipés aux Cabestans.

Placez le faux chapeau du Chevalet, et les 5 Poutrelles du rampant de la Culée, le bout en biseau dans les entailles du Chevalet; mettez-y quelques Madriers en travers par-dessus, arrêtés avec des Crampons, si le local a forcé de porter en-delà des Poutrelles l'établissement des 6 Cordages du Tablier. Mais si ces Cordages, avec leurs Cabestans et points fixes, sont au-dessous de la Culée, et que les Madriers de la Culée n'empêchent pas d'y manœuvrer, placez sur les 5 Poutrelles tous les Madriers nécessaires pour faire le Tablier de la Culée.

173. Faites monter 3 hommes A, B, C, sur le faux chapeau formant un rang au bord dans cet ordre de lettres, A et C auront chacun un croc à pointe hampée. Faites placer derrière eux trois autres hommes *a*, *b*, *c* : *a* et *c* tenant une traverse.... A et C avec leur croc rapprochent de chaque côté la première Amarre pendante de la Cinquenelle (153), tirent dessus pour défaire la ganse qui est coulante, et remettent le bout de chaque Amarre à B qui est au milieu : B ne doit jamais laisser aller les Amarres, mais céder à mesure aux efforts qu'on va faire.

A et C avec leur croc saisissent le Cordage qui tient à la chape de la poulie, dans lequel l'Amarre passe (153), rapprochent la poulie pour la saisir de la main gauche ; de la droite passent leur croc aux hommes *a* et *c* qui sont derrière eux, et en reçoivent en échange la traverse.

C, remettant à B sa Poulie, s'il est nécessaire, pour la tenir un moment, fait passer la traverse sous les 6 Cordages du Tablier. A et C attachent au piton de la traverse qui est de leur côté par un nœud droit, le Cordage de la Chape de leur poulie.... ils attachent ensuite à ce Cordage, par un nœud allemand, le brin de leur Amarre respective que tient B.

a et *c* remettent leur croc à *b*.

Portez à *a* et *c* 5 Madriers (les longs) de 11 pieds, dont 3 au premier et 2 à l'autre, et remettez à B 5 bouts de Cordage de 3 pieds (p. 429, note *n*) : il les tiendra d'une main, et de l'autre il saisira, en se baissant, le milieu de la traverse.

a et *c* passent chacun un Madrier à A et C par le bout, et *b* donne un bout de Cordage à A et C.

A et C passent le Cordage dans le trou du Madrier, puis en enveloppent la traverse et les unissent par un nœud droit gansé.... Ils placent de même les 3 autres Madriers : ces 5 Madriers doivent être dans les 5 intervalles des 6 Cordages.

A et C poussent doucement la Traverse à son aplomb, au moyen des Madriers, et arrêtent les 2 extrêmes en arrière solidement par un Crampon ou un Cordage.

A et C se portent à l'Amarre, et hissent la traverse au niveau du faux chapeau du Chevalet de la Culée. Ils mettent 1 ou 2 Madriers en travers sur les 5 qu'ils viennent de placer, si le jour qui est entre ces Madriers les fatigue.

Continuez à placer les Traverses suivantes avec 6 hommes sur 2 rangs, le premier rang au bord de la dernière Traverse placée.

174. Arrivés à la rive B, faites-y passer par le Pont le second Chevalet de la Culée (165) : placez-le comme le premier. Tendez les Cordages du Tablier : faites la seconde Culée comme la première, que vous achieverez alors (172).

175. Retirez tous les Madriers que vous venez de placer en longueur, en commençant par détacher ceux qui sont vers la rive B, et emportez-les tous sur la Rive A.

176. Placez les Madriers en travers sur les 6 Cordages tendus, en commençant vers la Rive A; observez de mettre les courts (ceux de 10 pieds) au-dessus des traverses : passez les Cordeaux dans les Anneaux de bout des Madriers, et roidissez-les.

177. Si l'on veut mettre 5 ou 7 Poutrelles par Travée sur les Traverses pour porter les Madriers (148) : il faut les placer quand la Traverse est suspendue à ses deux Amarres, avant qu'elle soit mise à son aplomb (173). Il faut fixer celles de la première Traverse à un bout sur le faux chapeau du Chevalet par des clameaux, et attacher toujours les 2 extrêmes aux Traverses avec des bouts de Cordage qui embrassent les boulons auxquels on passe leur Clavette : on retire ces bouts de Cordage quand on place les Poutrelles de la Traverse suivante, parce qu'alors on lie les Poutrelles de celle-ci avec celles de la précédente par des boulons qui les traversent toutes de 2 en 2, et qu'on clavette tout de suite; ces boulons sont mis horizontalement au contraire des autres Ponts, où ils sont verticaux. On sent aisément qu'il n'est besoin de fixer en arrière que les Poutrelles de la première Traverse, parce qu'on jumellera les autres avec celles de la Traverse qui les précède, en les boulonnant ensemble aussitôt qu'on les place.

A mesure que les Poutrelles sont mises, on pose en travers les Madriers tels qu'ils doivent être.

Il faut observer de mettre alternativement par Travée tantôt les poutrelles en dedans, tantôt en dehors de celles qui les précèdent.

Pour replier le Pont.

178. Rétablissez le Bac (164) pour rapporter les Chevalets, etc.

Détachez les cordeaux qui passent dans les anneaux des Madriers.... repliez les Madriers par culée, par travée, en commençant par la rive B si on l'abandonne... à mesure que les Madriers d'une travée sont ôtés, séparez les

Poutrelles jumelées, si on en a mis (177) en ôtant la clavette et les boulons qui les unissent. Mais avant de séparer les moyennes, liez à la traverse, qui doit encore soutenir les hommes, les Poutrelles extrêmes dès qu'elles seront déjumelées : sans cela, les Cordages du Tablier cessant d'être soutenus et se courbant, ne lient plus les différentes travées, et dès-lors le moindre balaucement ferait échapper les Poutrelles qui sont sous les hommes de dessus la traverse, etc.

S'il n'y a point de Poutrelles : après avoir ôté les Madriers, retirez les Cordages du Tablier, détachez les Cinquenelles sur la Rive A qu'on abandonne, et retirez-les ensemble avec les traverses, qu'on détachera ensuite sur la Rive A.

Retirez les autres objets en les faisant repasser par le moyen du Bac, et en démontant, s'il le faut, le Chevalet de la culée, qui est le plus lourd et le plus embarrassant des attirails à ramener.

179. Rassemblez pour le chargement tous les attirails, espèces par espèces, après avoir fait vérifier si rien n'est oublié.... faites remplacer les objets perdus ou hors de service.

180. Le Pont, s'il reste long-temps construit, exigera qu'on examine souvent : 1° l'état des cordages, des autres engins et des points fixes.... 2° la tension des Cinquenelles et des Cordages du Tablier, pour les retendre.... 3° la position des Traverses, pour remonter au niveau les surbaissées. Ces différentes manœuvres exigent que le Pont soit libre de tout fardeau.

181. Le Pont, à raison de sa suspension, fera des oscillations, ce qui pourrait effaroucher les chevaux, etc. ; pour les diminuer, on attachera au milieu de la courbure de chaque Cinquenelle, 2 cordages qu'on fixera sur les deux rives.

182. Pour diminuer le surbaissement du milieu des Cinquenelles du Pont, on peut : 1° si la Rivière et les autres circonstances le permettent, planter un pilotis dans le milieu pour supporter chaque Cinquenelle dans le bas de sa courbure.

2° Si le bord et le lit de la Rivière le permettent, on pourrait mettre les Chevalets un peu dans l'eau (les Chevalets à 4 jambes); ne les mît-on qu'à 20 pieds de la Rive, on gagnerait 4 traverses, dont le poids ferait en partie équilibre avec les 9 restantes.

3° On pourrait doubler le nombre des Chevalets à 4 jambes qui portent les Cinquenelles, et on en mettrait 4 dans l'eau.

4° On pourrait essayer de mettre les Cinquenelles à 12 pieds de distance entre elles, au lieu de 10 (166, 167); les Traverses, par le poids qui les charge, tendraient à les rapprocher, les rapprocheraient en effet, et diminueraient par-là, et le surbaissement, et les oscillations; mais il faudrait placer bien correctement les haubans des Chevalets à jambes (168), pour les raffermir contre cet effort oblique à leur position. Il faudrait peut-être alors aligner le plan des poulies, du haut des Chevalets, au milieu du Pont, qui serait le point où les Cinquenelles se rapprocheraient le plus.

Des Ponts pour Arches rompues, etc.

183. Le Pont Roulant ne peut être employé pour des Arches rompues, ni sur des ravins, ou torrens, dont le lit est hérissé de rochers, dont les bords

sont escarpés et obstaculeux; enfin nulle part, dans les pays de montagnes, où l'Artillerie ne peut faire arriver ses Voitures.

184. Pour se procurer, dans ces circonstances, des Ponts d'environ 30 à 35 pieds de longueur, on avait imaginé dans les guerres de 1792, pour l'armée d'Italie, de porter 5 pièces de bois de 35 pieds de longueur et de 8 pouces d'équarrissage, composées chacune de 4 ou 6 pièces coupées en biseau et à épaulement, assemblées à chaque jointure par deux fortes frettes et un boulon à écrou (ce que les Ouvriers appellent *assembler en trait de Jupiter*), placé entre les 2 frettes.... Au moyen d'un cordage, on faisait passer chaque pièce assemblée d'un bord à l'autre: on les plaçait parallèlement et à 2 pieds de distance entre elles, ce qui donnait une largeur de 11 pieds 4 pouces, qu'on recouvrait de Madriers ordinaires de 12 pieds de longueur mis en travers. Ce Pont, dont chaque poutre pesait environ 1200 liv., pesait lui-même environ 12 milliers.

Mais ce Pont ne put servir, il s'écrasait sous son seul poids. Les défauts de l'assemblage, augmentés continuellement par le dessèchement du bois, et la grande portée de ces poutres mal jointes, faisaient sa faiblesse. La trop grande portée des Madriers, n'ayant d'appui que de 2 en 2 pieds, l'aurait aussi rendu vicieux (134), s'il eût pu réussir, et eût nécessité encore 2 poutres. D'ailleurs ces poutres étaient très-difficiles à placer par leur grand poids.

185. Pour remédier à ces défauts, on avait proposé de placer 7 pièces de bois, telles qu'on va les décrire, à 16 pouces de distance: ce qui formait une carcasse de tablier de 10 pieds 4 pouces de large, sur laquelle on mettait en travers des Madriers de 12 pieds de longueur.

Chaque pièce de bois était composée d'une partie qu'on appellera *Semelle*, et d'une autre qu'on appellera *Faîte*.

La *Semelle* était formée par 3 pièces de bois de 14 pieds de long et 5 pouces d'équarrissage, assemblées en deux endroits en trait de Jupiter (184), avec 2 frettes et 1 boulon entre elles, traversant les parties coupées en biseau pour l'assemblage. A chaque bout de cette Poutrelle en 3 pièces, et du même côté, on fixait une pièce de bois de 3 pieds de longueur et de même équarrissage, en entaillant à crémaillère, et la longue Poutrelle et les 2 petites, à crans inégaux et correspondans; puis on les joignait solidement au moyen de 4 frettes et de 3 boulons équidistans.... Je nommerai *Culées* ces petites Poutrelles ainsi fixées.

Le *Faîte* était composé de 2 pièces de bois de 19 pieds de longueur et de 6 pouces sur 4 d'équarrissage. Chacune de ces Poutrelles était coupée en sifflet à un bout, formant un angle d'environ 80°, par un plan traversant la plus grande dimension du bois. Le sifflet, à 2 pieds en avant et en arrière, était embrassé par une bande de fer de 6 lignes d'épaisseur et de la largeur de 4 pouces; cette bande, dans la partie inclinée du sifflet, et dans une des 2 pièces de bois, était formée en demi-cylindre concave, sur la largeur d'1 pouce, et dans l'autre pièce en demi-cylindre convexe, de façon à s'engrener fortement ensemble sans pouvoir s'échapper.... L'angle du dessous de ces 2 demi-Faîtes, joints ensemble par leur sifflet, comme on vient de le dire, était garni d'une charnière de 4 pouces de largeur, de 5 à 6 lignes d'épaisseur, et de 18 pouces de longueur pour chaque partie. L'une de ces parties était fixée solidement à un *demi-Faîte*, et l'autre partie devait glisser, sans pouvoir sortir, dans 2 étriers fixés au bout de l'autre *demi-Faîte* à 8 pouces de distance entre eux.

A 6 pieds du bout non en sifflet de chaque *demi-Faîte*, et à 6 pieds plus loin, dans le milieu de chacune des faces latérales de 6 pouces de large,

étaient des boulons saillans de 16 lignes d'épaisseur de tige, dont la tête était formée en anneau d'1 pouce de diamètre intérieur. Vis-à-vis ces boulons dans le côté de la *Semelle*, c'est-à-dire à 6 pieds du bout des culées et à 6 pieds plus loin, étaient des étriers de 15 pouces de longueur, posés dans le sens de la longueur de la *Semelle*, dans le milieu de son épaisseur, d'un fer de 10 lignes, en laissant entre eux et le bois de la *Semelle*, un jour d'1 pouce de largeur.

186. On avait par chacune des 7 pièces de bois servant à la construction du Pont, 8 boulons à tête ronde, peu saillante, de 2 pieds de longueur et de 10 lignes de diamètre, destinés à être mis dans les anneaux de boulons des *demi-Faîtes*, et dans les étriers correspondans de *Semelle*.

187. La construction du Pont était fort simple. Par le moyen des cordages, on faisait passer les 7 *Semelles* en les posant solidement à un bord par un bout, et les suspendant et abaissant jusqu'à l'autre bord : on les mettait parallèles, de niveau, et à 15 pouces de distance entre elles. On les bâtissait dans les piliers de l'Arche : ou, les faisant porter sur un fort Madrier par leurs bouts, on les y assujettissait avec des piquets plantés à droite et à gauche, quand ce n'était pas une Arche rompue.

En le suspendant de même par un bout avec un cordage, on plaçait sur chaque *Semelle* son *Faîte*, en le faisant arc-bouter, à chaque extrémité, contre les Culées de la *Semelle*. On plaçait à droite et à gauche, dans les anneaux à boulons de *Faîte* et dans l'étrier correspondant de *Semelle*, les boulons de 10 lignes d'épaisseur.

On mettait les madriers en travers sur les *Faîtes* pour former le Tablier du Pont.

188. On s'aperçoit aisément par cette construction, que tout le poids dont on chargeait le Pont, agissant contre les Culées, tendait à relever les *Semelles*, qui n'avaient rien à supporter, et ne faisaient résistance que dans le sens de leur longueur pour ne pas se séparer. On s'aperçoit aussi que cet équipage est très-léger, que les poutrelles du *Faîte* n'ayant que la portée à-peu-près de celles des Bateaux, et ayant environ l'équivalent de leur équarrissage, sont en état de soutenir les plus lourds fardeaux. Malgré ces vraisemblances, il faut soumettre ce genre de Pont à l'épreuve, qu'on n'eut pas le temps d'en faire.

Des Ponts de Pilotis.

189. Les Ponts de Pilotis se font sur les Torrens, et sur les rivières qui leur ressemblent (comme le Var, etc.), où on ne peut même établir des Ponts de Bateaux, parce que leurs eaux charrient des sables, forment des bancs qui changent continuellement de position, arrachent les Ancres, ou emportent les Paniers pleins de pierres qui en tiennent lieu et entrainent les Bateaux.

190. Quand ces Ponts sont considérables, et doivent subsister long-temps, tels que ceux sur le Var, ils ne sont pas construits par l'Artillerie : ce qui fait qu'on n'entrera pas dans de grands détails sur cette espèce de Pont.

191. Il faut des bois à portée, des Agrès, des Outils, des Ouvriers.

Les Pilots ou Pilotis seront de Chêne, d'Orme, de Mélèze, de Pin, de

Sapin, etc. Les premiers sont les meilleurs, etc.; on les enfonce avec des Sonnettes.

Les Chapeaux ou Traverses se font de toute espèce de bois, ainsi que les Longerons ou Poutrelles, Madriers, Poteaux, Garde-fous, Appuis, Liens, Entretoises.

Si on n'a que deux Sonnettes, chacune enfonce une file de Pilotis.... Si on a 4 Sonnettes, on commence l'ouvrage sur les deux rives, en suivant exactement l'alignement.

Si on est obligé de s'échafauder, on le fait avec des Chevalets que l'on couvre de Madriers.

Si on ne peut mettre les Chevalets dans l'eau, on met les Sonnettes sur des Bateaux, et l'ouvrage va plus vîte.

192. Les Pilots s'enfoncent de 2 en 2, ou de 4 en 4 sur la largeur du Pont: et ces rangs de 2 ou de 4 Pilots sont espacés de 18 à 20, ou 22 pieds suivant la rapidité de la rivière.

Les Pilots enfoncés, on fait les tenons de leur tête (1) et les mortaises du Chapeau, qui est une pièce de bois qu'on pose en travers sur la tête des Pilots.

Sur les Chapeaux on place, comme dans les autres Ponts, des Longerons ou Poutrelles, puis des Madriers.

Deux Pilots suffisent par Travée, si le volume d'eau et sa rapidité ne sont pas considérables : on en avait mis 4 au Pont fait sur le Var en 1792, et on n'avait espacé les Travées que de 9 pieds. Cette distance était trop petite : les bois, que les eaux charriaient dans les orages, ne trouvant que des espaces de 9 pieds pour passer, s'arrêtaient aux Pilots, et les entraînant, rompaient le Pont. Ce grand défaut ne pouvant être corrigé (2) qu'en refaisant le Pont, nécessita des réparations continuelles, et interrompit souvent la communication avec la France.

193. Les accidens sont presque inévitables à cette espèce de Pont.

Il arrive souvent que les eaux fouillent au pied des Pilotis, les soulèvent et les emportent. On se garantit de ces affouillemens quand ils ne sont pas violens, en enveloppant de fascinage le pied des Pilotis.

Pour donner de la solidité aux Pilotis, on met un Pilotis en arrière de chaque rang de 2 ou 4 Pilotis, dont la tête ne s'élève au-dessus des eaux que de 3 à 4 pieds; on joint par une moise, les Pilotis des Travées, avec le dernier enfoncé, en faisant une retraite à la moise qui puisse les embrasser tous; et on l'assure avec des broches de fer; cette moise est parallèle à l'eau, puis on en met une autre qui prend en écharpe les Pilotis, et est arrêtée de même.

On garantit ces Ponts d'insulte, comme on l'a prescrit ci-devant (109).

On peut aussi, en avant des Piles, planter 3 Pilots, en tiers-point, liés par des pièces de bois, qu'on peut même coffrer, ce qui fait une espèce d'éperon qui détourne tout ce qui veut passer, et garantit de leur choc les Pilots.

On peut encore planter en avant des Piles, un rang de Pilotis assez près,

---

(1) Si le Pont doit être de peu de durée, on ne forme point de tenons, et on se contente d'unir le Chapeau aux Pilots, par des Crampons, ou des Clameaux, ou des Broches de fer.

(2) Si on eût arraché alternativement un rang de Pilots, ceux qui seraient restés eussent été trop faibles, les autres bois trop courts, etc.

pour arrêter les premiers efforts de ce qui sera charrié ou envoyé contre le Pont : on joint ces Pilotis par des pièces de bois (194).

194. Comme le Var est une des Rivières torrentueuses, qui offre le plus de difficulté à l'établissement des Ponts de Pilotis, on va rapporter quelques notes relatives aux Ponts qu'on y a construits.

Le Var grossit beaucoup du 15 juin au 15 juillet, et à la fin de septembre.

On fit, en 1708, un Pont de Pilotis sur le Var, du 12 juin au 15 juillet, devant le village de Saint-Laurent, à une lieue de Nice, sur une largeur d'environ 660 toises. Il fut emporté le 27 septembre.

On a fait un Pont de Pilotis sur le Var, en 1744.

On a fait un pont de Pilotis sur le Var, en 1792...... Il fut commencé en octobre, et mis à 200 toises au-dessous du village de Saint-Laurent. Ce pont fut mal conçu, faiblement exécuté, mal réparé, mal entretenu. On l'avait recouvert de gravier.

Pour conserver ce Pont, continuellement endommagé par les eaux, etc. on avait employé en partie le moyen de la ligne de Pilots plantés en avant du Pont, indiqué précédemment (193).... Le grand courant du Var était alors tout-à-fait contre la rive droite. A 200 toises environ au-dessus du Pont, sur la rive droite, on avait planté sur un alignement, qui aboutissait à-peu-près au milieu du lit du Var, deux rangs de Pilotis en quinconce : les Pilots de chaque rang distans d'environ 18 pieds, et les 2 rangs éloignés de 12. Du lieu où finissait cet alignement dans le lit du Var, parallèlement et à quelques (6 t.) toises du Pont, jusqu'à la rive gauche, on devait continuer de planter 2 rangs de Pilots en quinconce; mais cette dernière partie du travail ne fut pas achevée. Ces rangs de Pilots obliques, partant de la rive droite, ne rejetaient pas vers le milieu de la Rivière, les bois qu'elle charriait, comme on se l'était promis; mais ces bois s'engageaient dans les Pilots, on ne pouvait les retirer, ils les culbutaient et venaient en masse contre le Pont, au lieu de venir en détail. Les eaux, arrêtées par ces bois engagés dans les Pilots, allaient creuser de nouveaux courans, en prenant une autre direction : ce qui obligeait de se fortifier sur toute la longueur du Pont.

On voulut profiter de ces Pilots plantés obliquement, pour faire faire une bifurcation au Pont, dans le passage des grandes eaux, où il risquait le plus d'être rompu; mais cette idée ingénieuse et peut-être bonne, ne fut pas exécutée.

M** imagina, pour conserver ce Pont du Var fait en 1792, de le garnir, en 1794, dans toute sa longueur, d'un rang de poutres entées les unes sur les autres, portant de chaque côté sur les Pilots extérieurs du Pont : il prétendait que, quand l'eau entraînerait quelques piles, il rétablirait le Pont sur ces poutres faisant office de longerons sur les brèches : mais on a vu (184) combien ce moyen était impraticable; aussi le fut-il, et le calcul sur la force des bois aurait dû le faire présumer.

195. *Bois pour les Ponts de Pilotis.*

Noms.	Longueur.	Largeur.	Epaisseur.	*Observations.*
	pieds.	pouces.	pouces.	
Pilots ou Pilotis.	18 à 20	12	12	On les enfonce de 8 à 10 pieds sous les eaux. La distance des Piles ou Travées, est de 18 pi. On en met 2 ou 4 par Travée.
Chapeaux	18 à 20	10, 12, 14	10, 12, 14	
Longerons . . .	21 à 22	8 et plus.	8 et plus.	Ils doivent déborder au moins d'1 pied chaque Chapeau : on en met 5 ou 7, suivant les fardeaux à supporter et la largeur du Pont.
Madriers	16	12 et plus.	2 à 3 pouc.	
Poteaux.	»	»	»	
Liens	»	»	»	
Garde-fous . . .	»	3 à 4	3 à 4	
Entre-toises. . .	»	»	»	
Appuis	»	»	»	

196. *Objets nécessaires à la construction des Ponts de Pilotis.*

Noms.	Quantité.	*Observations.*
Sonnettes équipées	2 ou 4	Assorties de leurs Moutons, Poulies et Boulons de rechange, Cordages, etc. Il faut 20 travailleurs par Sonnette, et 25 si le Mouton est un peu fort... Voyez dans Bélidor la description des Sonnettes, et d'une machine pour arracher les Pilots, lorsqu'on ne veut pas les couper dans la destruction d'un Pont.
Palans simples	»	
Masses de bois.	»	
Piquets	»	Pour assurer la retraite des Sonnettes.
Leviers	»	Pour la Manœuvre.
Sabots.	»	Pour les Pilots (si le terrain est difficile) dont les branches auront 18 pouces de longueur.
Clous de 6 pouces	»	Pour la Couverture.
—— de 4 pouces.	»	Pour les Garde-fous.
—— de 3 pouces.	»	Pour les Sabots.
Broches de fer de 15 pouc..	»	
———— de 9, 10, 12 pouces . .	»	
Grandes Pinces	»	A pied-de-biche.
Outils à Charpentier.	»	
Tarrières	»	
Vrilles.	»	

DES PONTS DE RADEAUX.

197. Les Ponts de Radeaux sont propres aux plus grandes Rivières, pourvu qu'elles ne soient pas trop rapides, parce que dans ce cas, la partie du Radeau qui surnage étant peu élevée, celle qui plonge étant plus considérable, par la raison que le corps n'est point creux, offre beaucoup de résistance au courant et fait que le Pont a peu de stabilité.

Les Bateaux leur sont préférables par leur assemblage solide, par la facilité qu'ils donnent aux eaux de couler, et celle qu'on leur trouve pour exécuter les Ponts plus promptement; mais on peut n'avoir point d'Équipage de Bateaux : un ennemi prévoyant détruit toujours ceux du pays, et alors les Radeaux sont d'une grande ressource, lorsqu'on est dans les lieux boisés.

Autrefois les Radeaux dans les Ponts étaient contigus, et on ne faisait ces Ponts que sur des Rivières tranquilles, aujourd'hui en les espaçant on les construit sur des Rivières assez rapides (1).

198. Les Radeaux se font avec les Bois les plus légers; le chêne ne peut servir parce qu'en général il pèse plus que l'eau dont le pied cube pèse 70 liv., celui de chêne 76.

Voici le poids du pied cube des autres bois, afin qu'on puisse quand on le peut choisir les plus légers.

Le hêtre. . . .	59 liv. 2 onc.		Le sapin. . . .	35 liv.	4 onc.
L'orme.	46 — 9		Le tilleul. . . .	41 —	15
Le peuplier. .	26 — 9		Le pin.	40 —	»

Ainsi la charge qui peut submerger le Radeau est égale à son volume multiplié par la différence de la pesanteur spécifique de l'eau à celle du Bois dont il est fait. La Pièce de 24 sur son affût pèse 8173 liv., celle de 12 de campagne 3840 liv. On se réglera sur ces poids à supporter, maximum des Équipages d'Artillerie pour déterminer la grandeur des Radeaux.

Les Radeaux se font quelquefois avec des Bois équarris (ceux sur l'Adige sont ainsi; ils ont ordinairement 15 pieds de large, 50 de long et les Poutres 6 à 7 pouces de distance), mais plus souvent avec des Bois en grume. Autrefois on joignait les Arbres les uns aux autres sans intervalle, on trouve aujourd'hui plus avantageux pour l'écoulement des eaux de

(1) Dans la brillante campagne de 1796, le chef de Brigade A... en fit construire à Ravazone, vis à-vis Roveredo, en laissant des intervalles entre les Radeaux, et qui subsistèrent et cette campagne et la suivante. Les arbres étaient espacés de 6 à 7 pouces, et la Portière était faite avec des Batelets.

Le premier Pont de Radeaux de Ravazone, avec portières et à rampes mobiles, fut établi le 26 fructidor an IV : il fut abandonné lors de la retraite du général Vaubois, et rétabli par l'ennemi. Il fut abandonné par l'ennemi dans la nuit du 9 au 10 pluviose an V, et rétabli par les Français dans la nuit du 11 au 12 pluviose, où il a subsisté jusqu'à la paix, soit entre nos mains, soit dans celles des Autrichiens.

Le Pont de Radeaux de Trente fut construit par les Français le 3 ventose an V.

L'Adige a, à Ravazone, 60 à 62 toises de largeur.

Les Radeaux qu'on emploie sur l'Adige sont faits en bois équarris; ceux dont on s'est servi pour le Pont dont il s'agit, avaient 15 pieds de largeur, 50 de longueur : les arbres étaient distans de 6 à 7 pouces, et avaient environ 15 pouces d'équarrissage.

laisser entre eux de 6 à 8 pouces de distance (1), par la même raison, on coupe le gros bout des Arbres en sifflet (autrefois en cône, ce qui était plus long (2)), et on tourne en haut le bec du sifflet en liant les Arbres.

Le gros bout des Arbres est placé du même côté, et forme la partie du Radeau qui doit être en Amont, qu'on appelle la Tête. Cette partie doit présenter un angle saillant, dont la flèche est en général égale à $\frac{1}{2}$ environ de la largeur du Radeau. Lorsque les Arbres qui composent le Radeau sont égaux, l'autre extrémité qu'on nomme la queue fait un angle rentrant. Les deux autres faces du Radeau s'appellent les côtés et sont parallèles ; cet angle saillant de la tête qu'on peut former en mettant dans le milieu du Radeau les Arbres les plus longs, diminue le choc de l'eau, et rejette les objets qu'elle charrie entre les Radeaux du Pont.

Les Arbres sont fixés pour former un Radeau à 4 Traverses, dont 2 sont (surtout celle vers la tête) placées près des extrémités, et les deux autres partagent la distance intermédiaire, par des harts qui embrassent l'Arbre. Les Traverses : elles sont retenues à leurs extrémités par des Chevilles chassées dans des trous, percés à la tarière dans l'Arbre, de chaque côté de la Traverse.

On lie quelquefois les Arbres aux Traverses par des Chevilles, ou de longs clous en fer nommés *Broches ;* mais ce moyen affaiblit les Traverses, par le trop grand nombre de trous, ou les fait éclater quand on enfonce les Chevilles.

Quand les Arbres sont fort inégaux on abat à l'herminette la partie où doit porter la Traverse afin qu'elle porte également sur tous, ou on les creuse pour la recevoir et rendre plus solide par ce moyen l'assemblage du Radeau.

Plus un Radeau a de longueur, plus il a de stabilité ; il faut qu'ils aient au moins 40 Pieds de long, pour faire un Pont durable. Si les Arbres sont plus courts on les ente deux à deux par leurs gros bouts en les coupant en sifflet (3). Dans des Arbres de 30 pieds l'enture doit avoir 2 pieds et être retenue par 2 Chevilles en bois. Si on est pressé on peut rapprocher les Arbres par les gros bouts et les unir par un morceau de Madrier qu'on cloue dessus, ou assembler les Arbres par les Traverses en les croisant d'environ $\frac{1}{4}$ de leur longueur.

La trop grande largeur des Radeaux nuit à leur stabilité en ne laissant pas assez de passage aux eaux pour s'écouler.

Les Traverses sont placées perpendiculairement à la direction des Arbres; mais les chocs violens contre les Arbres des côtés peuvent les faire descendre par un bout, et remonter par le bout opposé en même temps, ce qui fera aussi descendre les Arbres d'un côté et remonter de l'autre, et conséquem-

---

(1) La distance est moins forte à la tête du Radeau qu'à la queue pour que les longs côtés soient parallèles.

(2) La Coupe en cône donnerait facilité à tout ce que charrie la Rivière pour monter sur la tête des Radeaux ; la Coupe en sifflet décompose la force du courant en deux autres, dont l'une soulevant la tête du Radeau facilite l'écoulement des eaux.

(3) C'est dans ces cas de Radeaux faits avec des Arbres entés, qu'il est nécessaire que les Supports extrêmes soient longs et puissent porter sur la 1re et la 4e Traverse. Ces Radeaux sont pour ainsi dire 2 Radeaux réunis, le centre de gravité de chacun se trouve entre ses deux traverses ; le Tablier, par le moyen des Supports, portant sur les 4 Traverses, les Radeaux partiels s'enfonceront toujours horizontalement sous le poids des fardeaux, l'enture n'éprouvera aucun effort et pourra être très-peu solide.

ment désassemblera le Radeau; pour obvier à cet inconvénient on place et fixe 3 Madriers de 2 pouces 6 lignes d'épaisseur en zigzag appuyant par leurs bouts contre les Traverses, le 1[er] de l'extrémité de la 1[re] Traverse au bout opposé de la 2[e]. Le 2[e] Madrier de l'autre côté de ce point à l'extrémité de la 3[e]. Le 3[e] Madrier enfin de l'autre côté de ce dernier point au bout opposé de la 4[e] Traverse.

Plus un Radeau doit être chargé, plus il doit être léger; il faut alors éviter de serrer les Arbres ou Poutres de trop près, et en placer 2 ou 3 rangs recroisés les uns sur les autres, afin que le Pont reste plus élevé au-dessus de l'eau.

Cette considération a lieu principalement dans les Radeaux employés au passage d'une Rivière à force ouverte, c'est-à-dire sous le feu de l'ennemi, parce que dans ce cas on le borde d'un parapet de sacs à laine; on y met des Pièces de campagne et beaucoup de Troupes. Ce moyen de passer les Rivières, souvent employé avec succès par Charles XII, ne concerne pas la manœuvre de jeter les Ponts.

Au reste les Radeaux varient de grandeur suivant les Rivières et leur destination (1).

Il faut 4 Bateliers par Radeau pour le gouverner.

On peut construire les Radeaux sur terre ou sur eau. Sur terre on met le chantier au bord du fleuve, on l'incline vers lui et on le fait de 4 Poutres distantes de 8 pieds nivelées entre elles, pour que les Arbres portent sur toutes 4, les poutres sont perpendiculaires au cours de l'eau. On met les Arbres sur le chantier dans le sens qu'ils doivent avoir; on les cale, on taille les sifflets du côté de la tête au gros bout de l'arbre, on met le sifflet en-dessus, on espace les Arbres de 6 à 8 pouc. et maintient les côtés du Radeau parallèles; on fixe l'emplacement des Traverses : on perce les trous pour les Harts et les Chevilles : on met les trois Supports du Tablier : on mouille les Chantiers : on décale le Radeau, il glisse dans la Rivière.

Pour le construire sur l'eau, lorsque les Arbres viennent par la Rivière, il faut choisir un endroit où le courant soit assez tranquille, amener le gros bout des Arbres à terre pour faire les sifflets, etc. Puis on les assemble dans l'eau pour former le Radeau.

Il est préférable de construire les Radeaux dans l'eau, parce que les Arbres sont plus faciles à mouvoir, et parce que l'opération de le jeter à

---

(1) Les plus forts Radeaux sur l'Isère sont faits de 20 gros Sapins de grosseur inégale, les gros et les petits placés alternativement, liés entre eux par des harts de chêne ou de châtaignier d'1 pouce de diamètre.

Ces Radeaux ont de 20 à 40 pieds de largeur, et 60 jusqu'à 100 pieds de longueur.

L'avant et l'arrière des Radeaux sont renforcés par des Traverses de 4 pouces de grosseur, liées aux pièces du Radeau par des harts : c'est sur chacune des Traverses qu'on met 2 rames, et 2 hommes a chaque rame.

On recroise le premier lit de Sapin par un second, mais ce n'est pas comme on l'a avancé, parce que le Sapin des Alpes, flotté, au bout de 15 jours, devient à-peu-près aussi pesant que le volume d'eau qu'il déplace; des expériences récentes, faites avec soin, prouvent que le Sapin des Alpes, au bout d'un an, ne cale que d'1 pouce. Un Radeau construit de cette façon, de 30 pieds de large sur 90 pieds de long, peut porter 400 quintaux, et il lui faut 3 pieds d'eau pour naviguer.

Les Radeaux, sur la Saône, sont faits en partie avec des Caisses, faute de Sapin.

Les Radeaux, sur le Rhône au-dessus de Lyon, sont plus petits que ceux sur l'Isère, à cause des Ponts qu'ils ont à passer.

l'eau le disloque du plus au moins. M. D. prescrit qu'on doit toujours le faire.

199. Pour construire solidement un Pont de Radeaux à demeure sur une Rivière même assez rapide (car l'espace qu'on laisse entre les Arbres des Radeaux, et l'espace qu'on va prescrire de laisser entre les Radeaux permettent de le faire), observez ce qui suit :

1° Employez des Radeaux à Arbres séparés de 6 à 8 pouces, ce qui donne facilité de couler aux eaux et est commode pour placer des Billots de bois qu'on appelle *Supports*, servant à élever le Tablier du Pont ; que ces Radeaux soient d'une grande longueur, ils porteront davantage, auront plus de stabilité.

2° En formant le Pont, placez les Radeaux en sorte que la longueur des Arbres soit dans le sens du courant : espacez les Radeaux suivant la grosseur et la longueur des Poutrelles que vous aurez pour le Tablier (Celles des Bateaux de 5 pouces 6 lignes sur 4 pieds 6 lignes n'ont que 13 pieds de portée). *Voy. ci-après la Table relative aux Ponts de Radeaux*, si les Poutrelles avaient 50 pieds de longueur et 7 à 8 pouces d'équarrissage et les Radeaux 50 pieds de longueur sur 23 de largeur, on pourrait les espacer à 18 pieds, les Poutrelles auraient 19 pieds de portée.

3° Placez le Tablier composé comme dans les autres Ponts de Poutrelles et de Madriers à 3 pieds en arrière du centre de gravité des Radeaux, afin que dans les crues les eaux le surmontent moins; il faut même dans ces circonstances, charger de pierres ou etc. l'intervalle compris entre le Tablier et la queue du Radeau pour en faire relever la tête. C'est encore une des raisons qui fait demander des Radeaux de la longueur énoncée : on mettra 6 Poutrelles par Travée, portant seulement sur 3 supports et dépassant le 3e de 6 pouces seulement; l'écartement des Poutrelles extrêmes sera de 13 pieds 6 pouces, à 16 pieds. (Voy. la Table.)

4° Pour élever le Tablier au-dessus des eaux, il est presque toujours nécessaire de l'établir sur 3 ou 4 supports de 17 pieds de longueur, et dont les extrêmes ont quelquefois jusqu'à 36 pieds. Les deux du centre ont jusqu'à 8 pouces d'équarrissage, et on les met à 3 pieds de la ligne du milieu du Radeau. Les 2 Supports extrêmes qui ont 6 pouces de largeur et 7 pouces de hauteur correspondent aux Arbres extrêmes du Radeau.

On ne met souvent que 3 Supports; mais alors si le centre de gravité du Radeau ne correspond pas au Support du milieu, les fardeaux qui passeront sur le Pont feront plonger et relever tour-à-tour les côtés du Radeau.

Quand les Supports extrêmes sont suffisamment longs pour porter sur les 4 Traverses, le Pont aura plus de stabilité; et si les Arbres sont entés, leurs entures seront bien moins fatiguées.

5° Assurez la direction générale du Pont surtout s'il y a une coupure, donnez-lui la force de résister à la tendance qu'auront les deux parties de se porter sur leur rive respective en plaçant des Arcs-boutans à chaque extrémité du Pont. Ces Arcs-boutans, dans les bons terrains sont 2 Pilots, ou 2 très-forts Piquets, plantés sur ou près le bord ; et dans les mauvais un appareil de charpente qui les supplée. On fait appuyer contre ces Pilots le côté du premier et du dernier Radeau du Pont.

6° Placez une Cinquenelle en travers sur la Rivière, comme au Pont de Bateau, et amarrez-y chaque Radeau par un seul Cordage, tournant à demi autour de la Cinquenelle, et arrêté aux deux extrémités de la tête du Radeau.

Lorsqu'il doit y avoir une coupure, il faut que la Cinquenelle soit soutenue par des Poteaux élevés.

7° Fixez alternativement chaque Radeau par un Cordage tenant à une Ancre jetée en Amont et à la 2ᵉ Traverse s'il y en a 4, ou à la 1ʳᵉ s'il n'y en a que 2; amarrez sur le rivage à des Piquets, Arbres, etc. les deux côtés du premier et du dernier, ou des deux premiers et des deux derniers Radeaux du Pont.

Faute d'Ancre amarrez les Cordages de chaque Radeau à des points fixes sur l'une ou l'autre rive, suivant la place qu'occupera chaque Radeau dans le Pont.

On peut sur les Rivières dont la largeur n'est pas excessive faire passer les Cordages d'Ancre au dessus de la Cinquenelle, pour les dérober aux impulsions inégales des eaux, au choc et à la rencontre des corps flottans: il faut alors que la Cinquenelle soit plus élevée.

8° Liez ou arc-boutez les Radeaux entre eux vers leur tête et leur queue, en-dehors des Traverses extrêmes, par des pièces de bois de 4 pouces d'équarrissage, qu'on nomme quelquefois Anguilles et qui tiennent lieu des Traversières, Cordages employés dans les Bateaux.

9° Faites la coupure du Pont, s'il en faut une au plus fort du courant, ainsi qu'on l'a prescrit pour les autres espèces de Pont. Si la Rivière est tranquille, si le Tablier est élevé sur des Billots, la Portière peut se faire avec 2 et même 3 Radeaux, s'il le faut, pontés ensemble ou même séparément. Les Poutrelles des Radeaux du Pont et des Radeaux des Portières doivent les déborder de 3 pieds, ce qui mettra à la distance de 6 pieds les deux parties du Pont et la Portière qu'on rattachera ensemble par deux fausses Poutrelles mises à chaque jonction des Portières, en-dehors des Poutrelles extrêmes du Tablier, auxquelles on les liera ainsi qu'aux Poutrelles des Guindages avec des Colliers à la Prussienne. A l'aide de Treuils qu'on manœuvrera de dessus chaque Portière et auxquels on équipera le Cordage des Ancres, on ramenera en place les Radeaux de la Portière.

10° Mais ces Portières en Radeaux rapprochés à 6 pieds de distance du pont, laissant couler difficilement les eaux, en sont recouvertes, si le Tablier n'est pas élevé sur des Billots. Si la Rivière est rapide la Portière en Radeaux étant trop difficile à remettre en place, il faudra la construire avec de petits Bateaux à bords peu élevés, afin qu'il n'y ait pas de ressauts dans le Tablier.

11° Etablissez sur chaque côté du Pont un cours de Poutrelles que vous lierez avec les Poutrelles extérieures du Tablier et qu'on affermira en les brélant. (C'est ce qu'on appelle Guindage.) Les Poutrelles ont environ 6 pouces d'équarrissage, si ce brélage, qui donne au Pont beaucoup de solidité, est fait avec adresse, on n'aura pas besoin de Crampon pour retenir le *Billot* qui est un manche d'outil; on évitera par-là le bruit (des marteaux), les retards et les dégradations. Pour le faire de cette manière, prenez un Cordage de 6 lignes de diamètre et d'environ 3 pieds; embrassez par ce Cordage redoublé sur lui-même en couronne, les 2 Poutrelles correspondantes (celle de dessus, celle de dessous), serrez cette couronne convenablement, pour que le *Billot*, que vous passerez dans la partie qui est dans l'angle, que forment les Madriers avec la Poutrelle supérieure, ayant fait un tour, soit arrêté par le plan supérieur des Madriers.

On établira un semblable Guindage sur le Tablier de la Portière.

12° On a essayé de construire des Ponts de Radeaux par Portières isolées: tel fut celui fait sur le Pô à Borgo-Forte en 1807. La distance entre les Radeaux n'était que de 6 à 7 pieds; chaque Radeau pouvant servir de Portière, la navigation se faisait plus commodément; mais ce Pont ne put

rester tendu que très-peu de temps, il ne put résister à l'effort des eaux, à cause de la forme rectangulaire de la tête et du trop grand rapprochement des Radeaux.

Traille de Radeaux.

200. On peut avoir besoin d'établir une Traille en Radeaux, voici quelques observations qui pourroint aider à le faire.

Le courant doit être assez fort sans être rapide, s'il est rapide employez les Bateaux.

La largeur de la Rivière ne doit être que de 60 toises au plus, à cause de la difficulté de bien tendre un Câble de plus de 60 toises de longueur.

Le gros bout des Arbres du Radeau doit être en Amont, et coupé en sifflet, comme on l'a déjà dit.

Le Radeau doit présenter un angle droit au courant, et jamais un angle obtus; cet angle est celui de sa tête faite en saillant.

Faites un Radeau de 17 arbres de 40 pieds de longueur sur 14 pouces de diamètre moyen : faites joindre les Arbres au gros bout et espacez-les de 4 pouces 3 lignes au petit bout : enfin, unissez ensemble ces Arbres au moyen de 4 Traverses de 6 pouces de hauteur sur 10 de largeur.

Sur ce premier lit d'Arbres établissez-en un second en Arbres de 22 pieds de longueur et de 12 pouces de diamètre moyen, en faisant croiser ceux du second sur ceux du 1er, et les y fixant par des Harts et de longues Chevilles en bois.

Clouez des Planches verticalement contre les côtés du Radeau qui doivent être frappés du courant afin de rendre plus fort l'effet de son choc.

Tendez une Cinquenelle en travers de la Rivière.

Retenez la Traille au moyen d'un Cordage amarré à 2 Poupées dressées sur le Radeau à hauteur de la naissance du saillant.

Passez ce Cordage dans une double Poulie qui glissera sur la Cinquenelle.

Placez le gouvernail sur l'arrière pour diriger la Traille; on peut mettre deux Gouvernails.

Pour traverser la Rivière, agissez sur la Cinquenelle qui croise sur l'avant du Pont.

439 ppp.	Volume de Radeau.
43190 liv.	Poids qu'il peut supporter.
6040	Poids des Madriers recouvrant le 2e rang.
37150	Poids que peut supporter la Traille.
	On peut y faire passer 150 hommes armés.

Si on ne peut mettre le second lit d'Arbres, on se contentera du 1er qu'on couvrira de Madriers. Le Radeau pourra porter alors près de 11000 livres, environ 80 hommes armés.

Ponts de Radeaux.

	I Pont pour servir de type.
Nombre d'arbres	13
Longueur des arbres	50 pieds.
Diamètre moyen	14 pouces.
Longueur de la flèche du saillant	7 pieds.
Distance des arbres à la tête	6 pouces.
——— à la queue	9 pouces.
Longueur du Radeau	»
Largeur du Radeau à la tête	23 pi. 4 po.
——— à la queue	22 pieds.
Equarrissage de la 1re et 4e Traverse	8 po. sur 6 larg. haut.
——— de la 2e et 3e Traverse	8 po. sur 8
Longueur des Supports	17 pieds.
Equarrissage des 2 Supports extrêmes	7 po. sur 6 haut. larg
——— des Supports moyens	8 po. sur 8
Longueur de 6 Poutrelles par travée	50 pieds.
Largeur ———	7 pouces.
Epaisseur———	8 pouces.
Distance entre le milieu des Poutrelles extrêmes	13 pi. 10 po.
Portée des Poutrelles	19 pieds.
Madriers. Longueur	16 pieds.
——— Largeur	1 pied.
——— Epaisseur	2 pouces.
Guindages (Equarrissage des)	6 pouces.
Distance entre les milieux de 2 Radeaux	41 pi. 8 po.
——— entre deux Radeaux à la tête	18 pi 4 po.
——— du centre de gravité au sommet du saillant	27 pi. 3 po.
Solidité d'un Arbre	53 pppi.
Volume du Radeau	695 ppp.
Poids du pied cube de bois	40 liv.
Poids des Poutrelles d'une Travée	1246 liv.
Charge que le Pont peut supporter	8385 liv.
Nombre de Radeaux pour 100 toises	15

2 Ponts de campagne pour armée et ses équipages.	3 Ponts de campagne pour Rivière assez rapide.	4 Ponts de campagne pour Rivière tranquille.	Pour avant-garde	Traille sur une rivière de 60 toises de largeur, pouvant porter 50 hommes.
11	22 sont entés de 2 pieds par leur gros bout	21 croisés de 14 pieds par leur petit bout.	5	17
45 pieds.	20 pieds.	30 pieds.	45 pieds.	40 pieds.
13 pouces.	12 pouces.	12 pouces.	14 pouces.	14 pouces.
6 pieds.	6 pieds.	6 pieds.	3 pieds.	11 pi. 4 pouc.
6 pouces.	8 pouces.	8 pouces.	8 pouces.	»
9 pouces.	8 pouces.	8 pouces.	10 pouces.	4 pi. 3 pouc.
»	58 pieds.	46 pieds.	»	»
18 pi. 9 po.	16 pieds 9 po.	20 pieds 1 po.	9 pi. 4 po.	22 pi. 8 pouc.
17 pi. 7 po.	17 pieds 1 po.	17 pieds 1 po.	8 pi. 4 po.	»
6 po. sur 6 long. haut.	6 po. sur 6 long. haut.	8 po. sur 6. long. haut.	6 po. sur 6. long. haut.	10 po. sur 6. long. haut.
8 po. sur 8	8 po. sur 8	8 po. sur 8.	8 po. sur 8.	10 po. sur 6.
16 pieds.	36 pi. le moyen n'a que 16.	16 pieds.	10 pieds.	»
7 po. sur 6 haut. long.	7 po. sur 8. haut. long.	7 po. sur 6. haut. long.	8 pp. haut. long.	»
8 po. sur 8	7 po. sur 8.	7 po. sur 8.	8 pp.	»
34 pieds.	34 pieds.	36 pieds.	28 pieds.	»
6 pouces.	6 pouces.	6 pouces.	8 pouces.	»
6 pouces.	6 pouces.	6 pouces.	8 pouces.	»
11 pieds.	11 pieds.	11 pieds.	6 pieds.	»
13 pieds.	15 pieds 6 po.	14 pieds.	14 pieds 6 po.	»
14 pieds.	14 pieds.	14 pieds.	8 pieds.	»
1 pied.	1 pied.	1 pied.	1 pied.	»
2 pouces.	2 pouces.	2 pouces.	2 pouces.	»
6 pouces.	6 pouces.	6 pouces.	6 pouces.	»
32 pi. 4 po.	32 pieds 4 po.	34 pieds.	25 pi. 6 po.	»
13 pi. 7 po.	15 pieds.	13 pi. 11 po.	14 pieds.	»
22 pi. 10 po.	33 pieds.	24 pi. 10 po.	21 pi. 5 po.	»
41 pppi. ½.	23 pppi.	23 pppi.	»	»
456 ppp.	506 ppp.	495 ppp.	190 ppp.	»
40 liv.	40 liv.	40 liv.	40 liv.	»
6480 liv.	7480 liv.	6733 liv.	3015 liv.	»
8175 liv.	8405 liv.	8957 liv.	4623 liv.	11000 liv.
18	18	17	23	

Les idées sur les Bateaux et les Équipages de Ponts qu'on trouve dans les ouvrages de M. le capitaine Drieu, étant le résultat de ses observations et d'une pratique éclairée, j'ai cru devoir les rassembler à la fin de ce qui concerne les Ponts; j'en ai présenté quelques autres dans les articles qui précèdent. L'Artillerie décidera les modifications à faire en conséquence, à ce que le Général Gribeauval avait prescrit.

On peut regretter avec raison de ne pouvoir charger sur un seul haquet le Bateau avec ses Poutrelles, Madriers et Agrès, et vouloir que le Bateau soit simple, aisément et promptement construit par des Ouvriers peu habiles; il faut, dans ce cas, construire l'Équipage du modèle autrichien. Cet Équipage n'est point parfait; on va le présenter succinctement, avec le moins de défaut possible.

Dimensions du Bateau.

27 pieds	» pouces,	longueur totale.
6	»	, ——— de chaque bec.
6	»	, largeur au milieu supérieur.
5	2	, ——— inférieur.
2	6	, ——— au nez.
2	8	, hauteur au milieu.
3	» »	, ——— au nez.

5 Planches formant le fond d'1 pouce d'épaisseur, étant blanchies.
4 Bordages, *idem*.
2 Plats-bords.
2 Ceintures.
22 Courbes.
2 Têtières.
2 Litteaux, auxquels sont fixés les Crochets de brélage.
2 Semelles extérieures.
2 Bandeaux de nez..... 2 Anneaux fixés aux têtières..... 10 Crochets de brélage.
10 Ecrous.... 10 Rosettes.

Ce Bateau pesera environ 1200 livres.

HAQUET.

Le *Haquet* sera à flèche, et semblable au Haquet autrichien. On y mettra des Essieux en fer, si on le peut.

Avant-train. 2 roues de 3 pieds 6 pouces de hauteur..... Essieu..... 2 Armons... Sellette.... Sassoire.... Timon.... Volée.... Palonniers. ..

Corps du Haquet. Lisoir... 2 Montans de Lisoir et de Support... Support... Support de Poutrelles, fixé sur la flèche... Flèche.

Arrière-train. 2 roues de 4 pieds 2 pouces de hauteur... Essieu... 2 Empanons... Sellette... 2 montans de Sellette et de Support... Support... Support de Poutrelles, fixé sur la tête des Empanons... les Ferrures.

Le Bateau se charge renversé sur le Haquet. Les Poutrelles, qui ont 26 pieds de longueur, se placent entre les montans, et sont soutenues par les Supports des Poutrelles. Les Madriers, Rames, Gaffes et Ecopes sont mis sur les Poutrelles : le tout est brélé à la Flèche. L'Ancre est amarrée au Support de derrière, et soutenue par la partie des Poutrelles qui dépasse ce Support. Le Cordage d'Ancre se place en avant du 1er Support, auquel il est amarré.

Cet Équipage peut être très-utile, si on n'en a pas un déjà construit, si l'on est pressé pour en construire un, si on manque d'ouvriers habiles, du nombre nécessaire de chevaux; enfin si les circonstances permettent qu'on n'exige pas que l'équipage ait la célérité des troupes.

BATEAU DE M. D.

Bateau.	Dimensions pi.	po.	li.	
Longueur totale	30			
Longueur de l'avant-bec	8			
Longueur du corps	16			
Longueur de l'arrière-bec	6			
Largeur hors d'œuvre du corps, supérieure	5	6	»	
Largeur hors d'œuvre du corps, inférieure	3	8	»	
Largeur hors d'œuvre au nez, de devant	1	6	»	
Largeur hors d'œuvre au nez, de derrière	3	8	»	
Hauteur au nez de devant	3	»	»	Non compris l'épaisseur des Semelles extérieures.
Hauteur à la naissance de l'avant-bec	2	7	»	
Hauteur du corps	2	6	»	
Hauteur à la naissance de l'arrière-bec	2	7	»	
Hauteur au nez de derrière	2	10	»	
3 Fonds.				
Largeur du nez de derrière jusqu'à la naissance de l'avant-bec	3	5	6	
Largeur au nez de devant	1	4	3	
Epaisseur	»	1	»	
6 Bordages.				
Largeur du Bordage supérieur, au milieu	1	3	»	
Largeur du Bordage supérieur, à l'avant-bec	»	»	»	
Largeur du Bordage supérieur, à l'arrière-bec	»	»	»	
Largeur des 2 Bordages inférieurs ensemble, au milieu	1	5	6	Les Bordages inférieurs se terminent en pointe au nez des Bateaux.
Largeur des 2 Bordages inférieurs ensemble, au nez	»	»	»	
Levée des Becs au nez de devant	2	6	»	
Levée des Becs au nez de derrière	2	4	»	
4 Poupées.				En chêne.
Diamètre ou équarrissage	»	4	»	Les 2 Poupées de devant servent de montant à la 1[re] Semelle. Les 2 Poupées de derrière servent de montant à la 7[e] Semelle.
Élévation au-dessus des plats-bords	»	8	»	
Distance au nez de devant	»	»	»	
Distance au nez de derrière	»	»	»	
2 Têtières.				
Epaisseur extérieure ou hauteur	»	6	»	
2 Plats-bords.				
Largeur	»	4	3	
Epaisseur	»	1	6	
2 Ceintures.				
Largeur	»	4	»	Chaque ceinture est d'une seule pièce.
Epaisseur	»	1	»	
2 Semelles extérieures d'1 po. d'épaisseur.				
Longueur	20	»	»	
Largeur	»	11	»	En sapin.
7 Semelles intérieures.				
Largeur	»	6	»	
Epaisseur	»	2	»	En chêne.
18 Courbes et 14 montans de semelle.				
Largeur	»	3	»	
Epaisseur	»	2	3	
10 Crochets de Brélage... 10 Ecrous... 10 Rosettes.				
2 Bandeaux de nez.				
1 Porte-Gouvernail et sa Clavette.				
Clous.				
Chevilles.				
Agrafes, Tringles de calfatage, Etoupes, Goudrons.				

Bois nécessaires à la Construction d'un Bateau de M. D.

	Nombre de planch^es	Longueur.	Largeur.	Epaisseur.	Observations.
		Pieds.	Pouces.	Lignes.	
Fonds	3	31	15	13	Toutes les planches sont en sapin; elles seront blanchies et tirées d'épaisseur.
Bordages inférieurs. .	4	31	12	13	
——— supérieurs .	2	31	16	13	
Ceintures.	1	31	10	13	
Semelles intérieures. .	1	26	13	24	Le Bateau doit être construit avec tous les soins qu'on apporte aux ouvrages de menuiserie.
—— ——extérieures.	2	20	12	13	
Plats-bords.	1	32	10	19	
2 Têtières en sapin.					L'expérience a prouvé qu'il suffit que les planches du fonds et des côtés aient 1 po. d'épaisseur, après avoir été blanchies.
2 Poupées en sapin.					
18 Courbes					
12 Montans de Semelles en chêne.					
Chevilles et Tringles de calfatage en sapin					Les tringles de calfatage peuvent être remplacées avantageusement par des joncs.

Haquet *pour le Bateau de M. D.*

Avant-train.

2 Roues de devant de Caisson. Hauteur, 3 pieds 6 pouces.
1 Timon.
1 Volée de derrière, ses
2 Palonniers.
2 Armons.
1 Sassoire : le dessus est droit; mais à chaque extrémité, il y a un talus de 18 lignes sur 7 pouces de longueur.
1 Corps d'Essieu.
1 Sellette.

Corps du Haquet.

1 Lisoir : le dessus est droit, et le dessous cintré.
2 Brancards : leur longueur est de 18 pieds 4 pouces 6 lignes; la distance entre les Trains est de 16 pieds.

2 Echantignolles : elles affleurent le devant des Brancards, sont entaillées pour recevoir le Lisoir, l'Entretoise cintrée, et les Ecrous des 2 Boulons de Ranchets.
1 Entretoise cintrée affleure le dessous des Echantignolles.
2 Supports : celui de devant est à 15 pouces de la tête des Brancards; celui de derrière à 2 pieds 8 pouces du derrière.
1 Epar : le dessus affleure le dessus des Brancards, se loge, à queue d'hironde, dans 2 taquets fixes en-dedans des Brancards.
1 Cylindre d'arrière : sa longueur totale est de 2 pieds 8 pouces; son axe est à 5 pouces du derrière des Brancards.

Train de derrière.

2 Roues de Caisson : hauteur, 4 pieds 10 pouces; la Voie des 2 Trains est de 56 pouces 6 lignes.
1 Corps d'Essieu.
2 Montans, affleurent le Corps d'Essieu et l'Entretoise.
1 Entretoise.

Nacelles.... Elles sont nécessaires pour jeter les Ancres en amont, si la Rivière est très-rapide; elles doivent être peu élevées, afin de pouvoir passer sous le Tablier du Pont. Les 2 becs doivent être égaux et pointus; on peut leur donner les dimensions principales suivantes:

24 pieds	» po.	longueur totale.
12	»	longueur du corps.
1	»	largeur au nez.
4	6	largeur supérieure au milieu.
3	»	largeur inférieure à *idem*.
1	10	hauteur du nez.
1	8	hauteur du corps au milieu.

Elles auront des angles aux flancs.

Composition d'un Equipage de 100 *Bateaux, ext. de M. D.*

	Longueur.	Largeur ou diamètr.	Quantit. nécessaires.	Poids d'une pièce.	Poids total	
Haquets.	»	»	210			
Chariots à munitions.	»	»	16			
Caissons du Parc ou Voitures couvertes plus légères	»	»	2			
Voitures agricoles . .	»	»	4			
Forges de campagne.	»	»				
Objets à charger.						
Bateaux.	»	»	100			Le Bateau doit peser 1500 liv.
Nacelles	»	»	6			
Poutrelles	25 pi.	5 po.	720	169 liv.	21680 li.	* 1 ppp. Sapin pesant 39 l. S'il ne pèse que 36, ce sera 156 liv., et le Madrier 59 l.
Madriers d'1 pouce 6 lignes d'épaisseur .	13	12	2000	64 *	128000	
Ancres	»	»	100	120	12000	L'Ancre pèse 90 liv. Le Jas 30 liv.
Cordages d'ancre . . .	50 tois.	1 po.	110	105	11550	
Rames	11 pi. 8	5 p° 6 l.	500	13	6500	La palette a 5 pouc. 6 lig. de largeur.
Gaffes à 2 pointes . .	»	»	150			
— à pointe droite et à crochet	»	»	50			
Grandes Ecopes . . .	»	»	50	5	250	
Petites Ecopes	»	»	50	2	100	
Cordages.						
Cinquenelles	50 tois.	18 lig.	»	»	»	On peut s'en passer.
Mailles grandes	80	8	15	85	1275	
—— petites	80	6	25	52	1300	
Bretelles avec leurs cordons	»	»	100			
Traversières.	24 pi.	6 lig.	400	4	1600	
Commandes de Pontage	17 pi.	4 lig.	2000	9 on.	1125	
—— de Guindage.	9	8	800	10	550	
Cordage pour brélage de B. sur haquet. .	»	8				
—des Poutrell. et Madriers sur haquet. .	»	8				
Engins, etc.						
Clameaux.	»	»	300	1 liv.	300	Pour les culées seulement.
Grapins.	»	»	8	25	200	A repêcher les cordages.
Cabestans	»	»	4	376	1504	
Rouleaux	5 pi.	4 po.	100			
Piquets frettés	»	»	20	10	200	
Pompes	»	»	8	20	160	

	Longueur.	Largeur ou diamètr.	Quantit. néces-saires.	Poids d'une pièce.	Poids total.	
Chevrettes	»	»	8	24 liv.	192 liv.	
Masses en bois	»	»	12	12	144	
Outils à Pionniers.						
Pelles, dont 50 rondes.	»	»	100	4	400	
Pics-hoyaux.	»	»	60	6	360	
Haches	»	»	60	5	300	
Serpes.	»	»	40	2	80	
Menus achats.						
Agrafes (livres de) .	»	»	»	»	200	Fil de fer d'1 ligne de diamètre.
Goudron, *idem* . . .	»	»	»	»	1000	
Etoupes, *idem*	»	»	»	»	300	
Poix liquides, *idem*. .	»	»	»	»	400	
Chaudière de fer coulé pour fondre le goudron.	»	»	2			
Brosses à goudronner.	»	»	16			
Maillets de calfats. . .	»	»	20			
Ciseaux de calfats . .	»	»	20			
Flambeaux	»	»	100			
Tourteaux	»	»	200			
Réchauds de rempart.	»	»	12	7	84	
Lanternes	»	»	8			
Chandelles (livres de)	»	»	»	»	50	
Graisse	»	»				
Briquets, Amadou . .	»	»				
Crayons, Pierre noire.	»	»				
Charbon	»	»				
Rechanges.						
Grandes roues de haquets, etc.	»	»	24	193	4632	
Petites roues d'*idem*. .	»	»	24	145	3480	
Grandes roues de chariot agricole	»	»	1			
Petites roues d'*idem*.	»	»	1			
Essieux de derrière pour haquet	»	»	10			
— de devant pour *id.*	»	»	12	115	1380	
— en bois pour voitures agricoles. .	»	»	1			
Jantes . . . . . / Rais . . . . . . / Timons . . . . / Brancards . . . / Ferrures. . . . } etc. .	»	»	»	»	»	Suivant l'état de Voitures.

Répartition du chargement des Voitures.

210 Haquets, dont 10 ne seront chargés que de 1 millier. . .	Porteront l'article des objets à charger hors 10 cordages d'ancre.
6 Chariots à munitions	Porteront 10 cordages d'Ancre et les autres cordages; ils seront couverts de prélats.
2 *idem*	— les Engins.
1 *idem*	— les 260 outils à Pionniers.
7 *idem*	— Essieux et Roues de rechange.
2 Caissons de Parc	— les Menus achats.
4 Voitures agricoles	— le Charbon.
6 Forges	

238 Voitures. Chaque Voiture attelée de 6 chevaux : (les Haquets seront chargés d'environ 2 milliers, les autres voitures de 1500 liv.) donc:

1428 Chevaux de trait.

Outre les Voitures d'équipage, chaque Compagnie de Pontonniers attachée au parc aura son Caisson d'outils, dont le chargement consistera principalement en Pelles, Pioches, Passe-partout, Tarrière et Amorçoirs, Ciseaux, Besaiguës, Marteaux, Vrilles, Tiers-point, Broches de 7 à 12 pouces; enfin, de tous les Outils nécessaires à la construction des Radeaux, Chevalets, réparation des Ponts sur Pilotis, etc., et Equipages.

Equipages d'agrès.

Il sera utile de mettre cet Équipage à la suite de celui de Bateaux, par la difficulté qu'on aurait a se procurer ce qui le compose, et qui sera nécessaire aux établissemens de Ponts avec les Bateaux du Pays, les Ponts de Radeaux, de Chevalets; au rétablissement de ceux de Pilotis; a la destruction des Ponts avec des matières combustibles.

Voitures.	Quantit. neces-saires.	Poids d'1 objet.	Poids total.
Haquets, dont un de rechange	5		
Chariots à munitions	20		
Grands Caissons de Parc	5		
Voitures agricoles	6		
Forges	6		
Total des Voitures attelées à 6 chevaux	42		
Objets à charger sur les Voitures.		liv.	liv.
Nacelles	4		
Ancres	50	120	6000
Cordages d'Ancre de 50 toises de longueur	55	105	5775
Rames	150	13	1950
Gaffes	100	»	»
Ecopes	100	5	500
Cordages.			
Cinquenelles de 50 toises et de 2 po. de diamètre	4	437	1748
Grandes mailles	25	85	2125
Petites mailles	25	52	1300
Cordages pour Traversières (toises de)	1000	»	460
Bretelles avec leurs cordons	250	»	»
Engins, etc.			
Sonnette équipée (Mouton de 600 liv.)	1	»	»
Cabestans	4	376	1504
Grappins à repêcher les cordages	4	25	100
Vindax	2	320	640
Pompes	6	20	120
Masses en fer	10	12	120
—— en bois	8	12	96
Piquets armés et frettés	20	10	200
Moutons à bras	2	130	260
Crics	8	50	400
Chevrettes	4	24	96
Clameaux, dont $\frac{2}{3}$ à une face	1000	$1\frac{1}{2}$	1500
Broches de 7 à 12 pouces	2000	»	»

Outils à Pionniers.	Quantit. néces-saires.	Poids d'1 objet.	Poids total.
		liv.	liv.
Pelles	150	4	600
Pioches	80	6	480
Haches	150	5	750
Serpes	60	2	120
Outils de Charpentiers.			
Bec d'ânes de 6 à 8 lignes	18	»	»
Besaiguës	4	»	»
Maillets	6	»	»
Cognées	12	»	»
Haches à main	6	»	»
Passe-partout	20	»	»
Scies de long	10	»	»
Scies à main	12	»	»
Tiers-point	15	»	»
Ciseaux de 24 lignes	18	»	»
Amorçoirs	12	»	»
Tarières de 6 à 18 lignes	60	»	»
Vrilles	50	»	»
Essettes	8	»	»
Planes	10	»	»
Marteaux fendus	10	»	»
Pointes à tracer	8	»	»
Compas grands et petits	8	»	»
Pied-de-roi	4	»	»
Lignes à charpentier	10	»	»
Menus achats.			
Flambeaux	150	»	»
Tourteaux goudronnés	600	»	»
Tonnes de Mèches à canon	4	300	1200
Réchauds de remparts	10	7	70
Chaudières de fer coulé pour faire fondre le goudron	4	»	»
Trépieds	4	»	»
Brosses à goudronner	20	»	»
Poix liquide	»	»	400
Goudron	»	»	1000
Etoupes	»	»	300
Maillets de calfats	20	»	»
Ciseaux de calfats	20	»	»
Lanternes	12	»	»
Chandelles	»	»	100
Briquets	12	»	»
Amadou	»	»	4
Crayons (Paquets de)	12	»	»
Pierre noire ou rouge	»	»	12
Sacs-à-terre	»	»	»
Charbon. (La charge de 6 voitures.)	»	»	»

Rechanges.	Quantit. néces-saires.	Poids d'1 objet.	Poids total.
		liv.	liv.
Grandes roues de haquets	3	193	579
Petites roues pour *idem*.	3	145	435
Grandes roues de voitures agricoles	1	»	»
Petites roues d'*idem*.	1	»	»
Essieu de derrière de haquet	1	»	»
Essieu de devant d'*idem*	2	115	230
Essieu de voiture agricole	1	»	»

Répartition du chargement des Voitures de l'équipage d'Agrès.

4 Chariots à munitions porteront les Ancres.
4 *Id.* couverts de Prélats, porteront les cordages d'Ancre.. Les 100 T. de traversières.
4 *Id.* et *id.* porteront les autres cordages.
5 *Id.* ———— les Engins, etc.
2 *Id.* ———— les Outils à Pionniers.
Nota. (On peut ajouter 500 liv. à la charge de chacune de ces voitures.)
1 *Id.* ———— les Roues et les Essieux de rechange.
4 Caissons de parc porteront les menus achats.
1 *Id.* ———— les Outils de Charpentier, et du fer pour compléter le chargement.
6 Voitures agricoles chargées de Charbon.
Voitures nécessaires, si on le juge convenable, pour Fers, Jantes, Rais, Timons, etc.
1 Caisson d'Outils pour chaque Compagnie de Pontonniers, comme à l'Équipage de Bateau.

PONT DE CAISSES,

Proposé en 1719 par un Ingénieur de Cambrai, nommé Herman.

201. On faisait ce Pont avec des Caisses de 5 pieds de longueur, et d'un pied en carré extérieurement, divisées en 4 compartimens égaux, par des planches dont celle du milieu était plus épaisse.

Les planches du bout avaient 1 pouce d'épaisseur.

Celles du dessus et du dessous, 8 lignes.

Celles des côtés, 6 lignes.

Les Planches des bouts avaient une espèce de tenon à l'oreille, percé pour recevoir une clef de bois.

On mettait 4 Caisses par Travée, ne laissant qu'un petit vide entre elles.

On joignait ces Caisses par 2 traverses percées pour recevoir les 2 tenons.

Ces Travées s'assemblaient encore de l'une à l'autre par des clefs de bois.

4 Hommes portaient une Travée.

On poussait en avant la première Travée, retenue par un cordage, et ses Traverses étaient armées de grappins pour s'accrocher en arrivant sur la rive opposée.

PONTS DE CHASSIS,

Soutenus par des Caisses ou par des Outres.

202. Les Châssis faits de soliveaux de Sapins équarris, ont de 15 à 16 pieds de longueur sur 10 à 12 de largeur.

Sous les Châssis, on met plusieurs rangs de Caisses poissées, les unes près des autres, liées et serrées aux Châssis.

Les Caisses ont 4 à 5 pieds de longueur sur 2 de largeur.

On couvre les Châssis de planches légères qu'on y cloue.

On joint les uns aux autres plusieurs de ces Châssis, avec de fortes amarres et des bouts de soliveaux.

Chaque Châssis doit avoir une paire de mantelets de 7 à 8 pieds de hauteur, qu'on élève et baisse en manière de Pont-levis.

Ces mantelets sont doublés de matelas qui entrent dans l'eau pour garantir les *Caisses* des coups de fusil.

On attache aux extrémités de ces Ponts mobiles, des griffes de fer, qui, cramponnant la terre, empêcheront que la machine ne soit emportée par les courans.

Aux 2 côtés du Radeau, on met des montans en forme de Chevalets, pour y placer des rames.

On borde le derrière de chaque Châssis d'une fascine d'osier de 6 pouces de diamètre.

Les Soldats se rangent sur chaque Radeau comme sur terre, rangs et files serrés : l'on couvre le côté du Radeau exposé à l'ennemi, d'une blinde de 5 à 6 pieds de hauteur.

Au lieu de Caisses, on peut se servir de peaux de bouc enflées. 1 Chariot peut en porter pour 6 Radeaux, qui peuvent débarquer d'un seul coup 7500 hommes.

Voyez pour plus de détails, Follard.... L'Encyclopédie parle aussi de cette espèce de Pont... M**. estime ce Pont.

Quoique dans les éditions précédentes on eût donné beaucoup d'étendue à l'article des Ponts, on a fait encore des additions dans celle-ci, d'après les nouvelles observations de quelques Officiers d'Artillerie, et notamment d'après un Mémoire imprimé de M. le Capitaine Drieu sur les Ponts militaires. Les Ouvrages sur cet objet sont rares, ou nuls par la façon dont on le traite. Si on en veut une preuve, voyez le dépôt tant vanté de toutes les connaissances humaines, l'Encyclopédie. On est surpris de n'y rien trouver. C'est Boulanger, Ingénieur des Ponts et Chaussées, l'auteur, je crois, de *l'Antiquité dévoilée*, du *Christianisme dévoilé*, qui a fait cet article, où il ne parle que des Chemins et des Corvées, et où il déplore les risques que *l'incontinence des Soldats* ferait courir *à la virginité des villageoises*, si les grandes routes étaient confectionnées par les Troupes. L'Encyclopédie a une réputation bien usurpée ; ce n'est qu'un fatras indigeste où

l'on ne peut rien apprendre, si les autres arts y sont traités comme les Ponts militaires. Les sciences ne peuvent être développées en Dictionnaire, et il est surprenant qu'un grand mathématicien ait pu avoir cette idée. Les deux Officiers généraux continuateurs qui ont fait le supplément de l'Art Militaire, dans l'Encyclopédie méthodique, sans doute pressés par les événemens, ont, malgré leurs talens, laissé tout à désirer dans l'article des Ponts, excepté des phrases inconvenantes et non méritées, sur le Corps de l'Artillerie. (*Art Militaire*, 4e vol., pag. 833, édit. d'Agasse.)

« Cependant M. Guillottée, Officier de Gendarmerie, proposa un Pont » portatif, qui reçut les témoignages les plus flatteurs de MM. d'Alembert, » Courtivron, Vaucanson..... Il suppléait à un Pont de 120 Pontons, sur » une rivière de 100 toises de largeur (1). Les 120 Pontons seuls auraient » coûté 180,000 fr.; celui-ci, 80,000 fr. En total il avait plus de largeur, » plus de solidité, servait sur tous les fleuves, et exigeait 100 chevaux de » moins: mais M. Guillottée n'avait point l'avantage de tenir au Corps » de l'Artillerie, et sa découverte, quelque avantageuse qu'elle pût être, » est restée dans l'oubli; ce qui arrive trop souvent, toutes les fois qu'une » découverte, même très-utile, n'est pas prônée et protégée par des hom- » mes réunis en corps, qui ont plus de moyens que de simples particu- » liers, de se faire craindre et écouter par les Ministres; ce qui vient » d'arriver à un adjoint de l'Etat-Major des Armées, aussi au sujet d'un » Pont militaire portatif, confirme cette assertion déja malheureusement » d'une *vérité triviale*.» Eh pourquoi ne pas donner la description du Pont de M. Guillottée, puisqu'il était si universel, si bon, si large, si léger, si peu cher!!! On veut bien ne pas relever encore les irréflexions, les contradictions, etc., de ces phrases encyclopédiques. Est-ce qu'un corps se fait craindre d'un Ministre: et si cela était, ne serait-ce pas plutôt l'Etat-Major des armées, que la modeste et utile Artillerie qu'on redouterait? et si cela n'est pas, que devient la *vérité triviale?* et cette imputation, que l'esprit de Corps étouffe tant de découvertes précieuses...

Jetons un coup d'œil sur ce Pont très-goûté, rapporte-t-on, par MM. Monge, Prony, Vallongue, qui doit remplacer le Ponton, le Bateau, le Radeau, pour passer tous les fleuves paisiblement ou à force ouverte. Ce sont des outres en cuir ou en toile vernissée, de Caout-chouc, faites en ellipsoïde, dont le grand diamètre a 6 pieds 3 pouces; le petit, 2 pieds, et la hauteur (ce qu'on ne conçoit pas dans l'ellipsoïde) 2 pieds, pesant 70 livres, ayant 18 pieds cubes de volume, et pouvant soutenir de 1000 à 1,200 livres.... Le fond supérieur de l'outre est fixé à un châssis et plancher supérieur; le châssis est un hexagone symétrique, ayant, de longueur, 6 pieds 9 pouces 3 lignes; de largeur, 2 p. 9 p. 3 lignes, et 15 lignes d'épaisseur: un tel hexagone est trop indéterminé pour qu'on puisse savoir si on y met une ou 2 ou 3, etc. outres: le fond inférieur des outres est aussi garni d'un plancher; d'où l'on devrait conclure qu'on met les outres debout; mais ensuite on parle de les assembler en train de 7, dont 3, mises suivant leur longueur, et 2, de chaque côté de ces 3, appuyées contre elles; ce qui aurait la forme d'une arche de Pont, et n'offrirait aucune prise au courant, puisque ce train le fendrait par les bouts minces et arrondis des outres.... En voyant de telles arches, cette façon de résister au courant, sur un fleuve rapide, l'obscurité et les contradictions de la description de ce

(1) Il ne faut pas 120 Pontons pour une Rivière de 100 toises de largeur, parce qu'il ne faut que 1 Ponton par 10 pieds; cette première basse étant fausse, on sent tout le vide des éloges donnés au Pont de M. Guillottée.

phénomène de Pont, on peut arrêter l'ardeur de sa curiosité, et opposer à taut d'avantages, ce qu'on a dit de tous les Ponts d'outres; c'est que, sauf de les employer pour une expédition prompte, faite à la dérobée, avec un petit nombre d'hommes, ils ne sont bons qu'à mettre au cabinet; car devant l'ennemi, comme on veut les faire, quelques coups de fusil dans vos outres vous dispenseraient du passage, quand les courans mêmes vous respecteraient.

Si l'on veut un exemple du laconisme du supplément de *l'Encyclopédie* sur les Ponts en usage, *voyez* pag. 831, *Ponts à Chevalets.* « Ils s'établissent au moyen de plusieurs Chevalets que l'on place dans la Rivière ou » le Ruisseau que l'on veut passer, et de Poutres ou Poutrelles sur lesquelles » on met des Madriers; le tout porté sur les Chevalets. » *Ponts à Pilotis.* « Ce sont des Ponts établis sur des Pilotis que l'on plante dans la Rivière, » et sur lesquels on place les Madriers qui doivent servir à faciliter le pas- » sage sur les Pilotis »... *O altitudo!*.... Comment, l'esprit humain peut-il aller jusques là ?

Destruction ou Démolition des Ponts.

On retire les Ponts de Bateaux; on emmène, brise, on brûle, on coule à fond les Bateaux.

Comme on peut être chargé de détruire les autres Ponts, on croit devoir en indiquer les moyens.

Pour un Pont de Charpente, si on en a le temps, démolissez-le en commençant par déclouer le plancher, et désassembler les bois, que l'on emportera, brûlera, ou jettera à l'eau.

Ou, brûlez le Pont en entier, ou les Travées, vers l'ennemi, en le goudronnant, le chargeant, enveloppant ses Piles de bois secs et goudronnés, de fascines, etc.

Ou faites-le sauter en suspendant à une Travée un Baril de Poudre de 200 livres, auquel on met le feu, avec les précautions prescrites et connues, employant Saucisson, ou Moine, ou Mèche, etc.

Pour les Ponts de maçonnerie, on les rompt. Pour cela, faites au milieu des arches une tranchée en croix : donnez à chaque branche 9 pieds de longueur, approfondissez-les jusqu'à l'extrados des voûtes. Dans chaque branche, pour une voûte de 3 pieds d'épaisseur, mettez 150 livres de poudre (600 liv. en tout); recouvrez la Poudre de planches, de madriers chargés de terre; mettez-y le feu au moyen d'un Saucisson d'1 pouce d'épaisseur, ou etc., avec les précautions d'usage.

On peut encore rompre un Pont de maçonnerie plus promptement, comme il suit : faites une seule tranchée, suivant la direction de la clef des voûtes : donnez-lui 18 pouces de profondeur, et pouces de largeur: placez-y 3 à 400 liv. de Poudre; mettez-y le feu, comme etc.

On a rompu, par ce moyen, des voûtes de 25 pieds de portée, et de 4 pieds d'épaisseur a la clef.

Il faut, quand on le peut, faire sauter 2 arches.

FIN.

TABLEAU

DES AUTEURS ANCIENS ET MODERNES

Qui, depuis l'Invention de la Poudre, ont écrit sur l'Artillerie et le Génie (1).

A.

Adye (Ang.). Le Canonnier et Bombardier de Poche, 1802.

Alex (Holl.). Nouveau Système de Fortification hollandaise. *Francfort*, 1750.

Alberti (It.). Pyrotechnia. *Venise*, 1749.

Alfio Grassi. Extrait Historique sur la Milice Romaine, et sur la Phalange Grecque et Macédonienne; suivi d'une courte Notice sur l'invention de la Poudre à Canon. *Paris*, 1815.

Allent. Histoire du Corps Impérial du Génie. *Paris*, 1805.
— De la Conscription générale de la force publique dans un Etat libre, et spécialement en France. *Paris*, an VII.
— De la Réunion des deux Armes (l'Artillerie et le Génie), 1800.

Amari de Lapine (en Latin). Des Machines pour le progrès de l'Artillerie, 1716.

Anderson (Ang.). Œuvres d'Artillerie, 1713.

Andréossy (le Général). De quelques Idées relatives à l'Artillerie, an XI.

Antoni, (It.). Examen de la Poudre, 1765.
— Architecture militaire, 6 vol. in-8°. *Turin*, 1769.
— Institutions Physico-Mécaniques. *Turin*, 1773.
— Usage des Armes à feu. *Turin*, 1780.
— Du Service de l'Artillerie à la guerre. *Paris*, 1780.
— Du Maniement des Machines d'Artillerie. *Turin*, 1782.

Arcy (le Chev. d'). Essai d'une Théorie d'Artillerie, 1760 et 1766.
— Observations et Expériences sur l'Artillerie, 1774.
— Recueil de Pièces sur un nouveau Fusil, 1777.

Auban (G. St.-). Mémoires sur les nouveaux Systèmes d'Artillerie, avec 1 vol. de Supplémens, 3 vol., 1774.
— De l'Usage des Armes à feu, trad. d'Antoni, 1785.

(1) All. signifie auteur Allemand.
Ang. ——— Anglais.
Holl. ——— Hollandais.
Esp. ——— Espagnol.
It. ——— Italien.
Port. ——— Portugais.
Prus. signifie Prussien.
Sax. ——— Saxon.
Suéd. ——— Suédois.
P. ——— Paris.
En Lat. ——— en Latin.

L'année qui suit le titre, est l'année où l'Ouvrage a paru, ou celle de sa réimpression.

Aubignac. Abrégé de toutes les Fortifications. *Paris*, 1650.
Aubigné. La Défense droite. *Breda*, 1703.
Augustin (All.). Artifices de joie, aériens, et de Guerre, 1680.
Avelourt (Ang.). L'Arsenal et le Magasin d'Artillerie, 1610, 1618, 1623.

B.

Babington (Ang.). Pyrotechnie, 1635.
Baermann (All.). De la juste Longueur des Bouches à feu, déduite des principes de la Méchanique, 1735.
Barca ou Barr (Isaac) *De Ictu Pyrobolico*.
Bardet de Villeneuve. La Science Militaire, 11 vol. *La Haye*, 1742.
Bariffe (Ang.). La Discipline Militaire, ou le Jeune Artilleur, 1739.
Barthès (All.). Application de la Haute Analyse à la Physique et à l'Artillerie. *Munich*, 1772.
Baudreville (Col. d'Art.). Conjectures sur le Feu, etc., 1812.
Bazolowicz. Essai sur les Fortifications
Beker (All.). *Compendium Arithmetico-Geometrico, Pyrobolicum*, 1667.
Belair Fortification de Campagne de Gaudi, avec Notes, 1792.
— Nouvelle Science des Ingénieurs.
— Élémens de Fortification, avec un Dictionnaire Militaire, 1793.
— Défense de Paris, an IV.
Bélidor. Nouveau Cours de Mathématiques à l'usage de l'Artillerie et du Génie, 1725, 1757.
— La Science des Ingénieurs. *P.* 1729, 1749, 1813.
— Le Bombardier Français, *P.* 1731.
— Dictionnaire portatif de l'Ingénieur et de l'Artilleur, 1755, 1768.
— Œuvres diverses sur le Génie et l'Artillerie, 1754, 1764, 1768.
— Traité des Fortifications, 1735.
— Nouveau Cours de Mathématiques à l'usage de l'Artillerie et du Génie. *P.* 1725.
Bellersheim. Nouvelle manière de Fortifier et de défendre les Places. *Francfort*, 1767.
Berenger. Observations sur l'*Artillerie Nouvelle*, relativement aux Fontes, 1773.
Bernouilli (Jean). Sur la Trajectoire dans l'Air (dans les actes des Savans, tom. 11, pag. 393), 1698.
— De la Force de l'Air condensé, et du Fluide produit par la Poudre enflammée, appliqué aux Fusils à vent, et aux Bouches à feu, 1738.
Beroil de la Treille. Manière de Fortifier les Villes et Châteaux. *Lyon*, 1557.
Besoldus. Dissertation sur les Mortiers. (en Lat.), 1620.
Bigot (C. d'Art.). Essai sur les Manœuvres de Force, an XIII.
— Traité d'Artifices de Guerre, tant pour l'Attaque et la Défense des Places, que pour le service de Campagne, 1809.
Bigot de Morogues. Essai de l'Application des Forces centrales aux effets de la Poudre, 1737.

Bitainvieu et **Dubreuil**. L'Art universel des Fortifications. *P.* 1774.

Bining (Ang.). Eclaircissemens sur l'Artillerie, 1689.

Biringuccio, (It.). Pyrotechnie, où l'on parle de la Fusion des Métaux, 1540.

— Recherches et Inventions diverses, 1546.

Birnbaum (All.). Instruction pour l'Artilleur, en tant qu'il doit réunir la pratique et la théorie, etc. *Dresde*, 1752.

Bissigheim (All.). Courte Instruction à l'usage des Canonniers, 1677.

Blondel. L'Art de jeter les Bombes. *Paris*, 1683.

— Nouvelle manière de fortifier les Places, 1599.

Boehm (All.). Journal pour les Artilleurs et les Ingénieurs, 1777.

Bohm. Dictionnaire de l'Artilleur et de l'Ingénieur, en allemand, 11 vol. in-8°. *Giessen*, de 1777 à 1789.

Boilot. Artifices pour l'Attaque et la Défense. *Chaumont*, 1598. En allemand et en français. *Strasbourg*, 1603.

Bolton, (Ang.). Remarques sur le présent état des Armes à feu, montrant les dangers que courent ceux qui s'en servent, et l'explication d'une nouvelle Lumière autorisée, qui écarte tous ces inconvéniens, 1795.

Bonneville. Esprit des lois de la Tactique, ou Notes du Maréchal de Saxe, etc., avec un Mémoire militaire sur les Tartares et les Chinois.

Bornot (Capit. d'Art.). Manuel abrégé de Chimie contenant les applications... à l'Artillerie. Traduit de W. Henry.

Bottée et **Riffault**. Traité de la fabrication de la Poudre à canon. *Paris*, 1811.

— L'Art du Salpêtrier. *Paris*, 1813.

Bouquero (Chef de bat. d'Art.). Projet pour mettre en Régie les Fonderies, an VI.

Bourn (Ang., Williams). L'Art de tirer, 1587.

Bousmard. Essai général de fortification, d'attaque et de défense des Places. *Berlin*, 1797 et 1799. *Paris*, 1815.

— Considérations militaires et patriotiques sur la réforme projetée d'un grand nombre de Places de guerre.

Brandt. Le parfait Bombardier, 1733.

Braun (All., en Lat.). Nouvelle base et pratique de l'Artillerie sur les Moulins à Poudre. *Paris*, 1682.

Brechtel (All.). Artillerie et Artifices. *Nuremberg*, 1591.

Bricard. Manœuvre d'une Pièce de 4 de Campagne, 1792.

Briche. L'Ingénieur républicain.

Brink (Holl.). Description de l'Artillerie hollandaise, 1681.

Brow (Ang.). Mémoire sur l'exploitation du Salpêtre, publié par ordre de la société de Virginie et d'Angleterre, 1764.

Buchner (All.). Théorie et pratique de l'Artillerie, 1685.

Buhlen (All.). Livre d'Artillerie. Diverses Méthodes pour couler et visiter les grosses Pièces, etc., en Italien et en Allemand, 1618.

Bunacus (All.). Instruction complète sur l'Artillerie et sur les Artifices, 1779.

Bureau de Puzy. De la réunion des Mineurs au Corps du Génie, et de celle du Génie à l'Artillerie, 1790.

Burger (All.). Règles pour charger, diriger et tirer avec justesse de grosses Pièces en Campagne et dans les Bois. *Strasbourg*, 1591.

Busca (It.). Instruction des Bombardiers. 1584. — *Carmagnolle*, 1598.
— De l'attaque et de la défense des Places. *Turin*, 1598.

C.

Cambray. Manière de fortifier de M. Vauban Allem. et Français. *Amsterdam*, 1689.

Capo-Bianco (It.). La Couronne et la Palme militaire de l'Artillerie. *Venise*, 1598, 1602.

Capra (It.). Architecture militaire, 1672.

Carnot (le gén. C.). Observations sur la Lettre de M. Chauderlos de La Clos (relativement à l'éloge de Vauban). *Paris*, 1786.
— Réclamation adressée à l'Assemblée nationale contre le Régime oppressif sous lequel est gouverné le Corps du Génie, etc. P. 1789.
— Exploits des Français depuis le 8 octobre 1793 jusqu'au 3 février 1795.
— Plusieurs Lettres approbatives du Système de Montalembert.
—Traité de la Défense des Places. Ouvrage imprimé par ordre de Sa Majesté, in-8° 1810, in-8° 1811, in-4° 1812.

Carré. Panoplie ou réunion de tout ce qui a trait à la Guerre, an III.

Cataneo (Giacomo. It.). De la fortification, de l'attaque, de la défense des Places, et de l'assiette des Camps. — *Brescia*, 1564, 1567.
— L'Art de faire les Armes, Fusils, etc., 1577.
— Examen pour faire un bon Bombardier, 1582.

Catherinot. Traité sur l'Artillerie, 1685.

Cavallero (Don Manuel, Esp.). Défense de Saragosse, dans les siéges de 1808 et de 1809. Traduit par La Beaumelle. *Paris*, 1815.

Cazaux (chef de bataillon au Corps royal d'Artillerie). Essai sur les effets de la Poudre dans les Armes à feu et dans les Mines. *P.* 1818.
— Supplément à l'Essai. P. 1818.

Cellarius. Architecture militaire. *Amsterdam*, 1656.

Cerda (Thomas, Esp.). Leçons sur l'Artillerie, 1644.

Champy (le Baron). Expériences sur les nouveaux Magasins à Poudre. *P.* 1813.

Chantrans. Notice sur la vie et les ouvrages du G. Darçon. *P.* 1802.

Chasseloup (Le G. C. Laubat). Essai sur quelques parties de l'Artillerie et des Fortifications, 1811.
— Correspondance d'un Général français avec un Général autrichien, 1813.

Chatillon. Mémoires manuscrits sur la Fortification.

Chevillard. L'Œil du Canon ou la Mire française, 1657.

Christoval-Lechuga (Esp.). Discours sur l'Artillerie, 1611.

Clairac. L'Ingénieur de Campagne ou Traité de la Fortification passagère. *Paris*, 1749, 1757, 1778.

Clavius (All.). Artifices et Machines... en allemand et en français, 1603.

Clément (Chef de bat. d'Art.). Essai sur l'Artillerie à cheval, et observations sur les Armes à feu portatives. *Pavie*, 1808.

— Essai sur les Bouches à feu (manuscrit).

Cranach (Holl.). Inventions militaires. Pyrotechnie, 1672.

Coehorn (Holl.). Artillerie et Arsenaux, 1669.

— La Fortification du Pentagone. *Lewarden*, 1682.

— Le parfait Bombardier et Canonnier, 1699.

— Nouvelle Fortification, tant pour un Terrain bas et humide que pour un sec et élevé. *Lewarden*, 1685. *La Haye*, 1690, 1706, 1711, 1714, 1741.

— Instruction approfondie de l'Artillerie, trad. en 1699.

Colbery (Serg. au régiment de la Fère). Cahier d'Artifice.

Collado (Esp.). De l'Invention de la Pondre, 1641.

— Manuel pratique d'Artillerie. *Milan*, 1592.

Congrève (Ang.). Traité élémentaire sur l'Art de monter l'Artillerie marine, avec les vrais principes de construction des Affûts pour les Pièces de toute espèce.

Cormontaingne. Architecture militaire ou l'Art de fortifier. *La Haye*, 1741.

— Mémorial pour la Fortification, l'attaque et la défense des Places... 3 vol. in-8°, 1806, 1809.

Cornette (D. en Méd.). Mémoire sur la formation du Salpêtre et sur les moyens d'augmenter en France la formation de ce Sel, 1779.

Cornibert. Manuel du Canonnier marin, an IX.

— Tables des portées des Canons et Caronades en usage dans la Marine, 1809.

Cotty (Col. d'Artillerie). Mémoire sur la fabrication des Armes portatives, 1806.

— Instruction sur les Armes à feu et blanches, 1806.

— Instruction pour les Ateliers de Réparations d'Armes portatives de guerre, 1811.

— Tarif pour les réparations des Armes à feu portatives, 1er janvier 1814... 29 mai 1817.. 2 février 1819.

— Essai sur les Matières premières employées dans la fabrication des armes portatives de guerre. *P.* 1818.

— Mémoire sur les changemens opérés en 1816 sur les modèles d'armes portatives de guerre, 1818.

Cotty et Marion (Col. d'Art.). Règlement et dessins fixant les dimensions des Armes portatives. 1804.

Cossigny. Recherches physiques et chimiques sur la Poudre à Canon, 1807.

— Supplément aux Recherches, etc. 1808.

Coutelle. Mémoire sur la Guerre souterraine... etc. *Savone*, 1812.

Cugnot. L'Art militaire ancien et moderne, 1766.

— Théorie de la Fortification.

— Fortification de Campagne.

Curil. Mémoire pour servir à l'éloge de Vauban.

D.

Dangenoust (Col. d'Art.). Traité des Fers coulés (manuscrit).

Daniel. Histoire de la Milice française... 2 vol. in-4°. *Paris*, 1721; *Amsterdam*, 1724.

Darçon (Jean-Claude-Eléonore-Lemiceaud). Réflexions d'un Ingénieur, en réponse à un Tacticien. *Amsterdam*, 1773.
— Correspondance sur l'Art de la Guerre entre un Colonel de Dragons et un Capitaine d'Infanterie. *Bouillon*, 1774.
— Défense d'un Système de Guerre nationale, ou Analyse raisonnée d'un ouvrage intitulé : Réfutation complète du Système de (M. Menil-Durand, par M. Guibert.) *Amsterdam*, 1779.
— Conseil de Guerre privé, sur l'événement de Gibraltar en 1782, pour servir d'exercice sur l'art des Siéges, 1785.
— Mémoire pour servir à l'Histoire du Siége de Gibraltar. *Madrid*, 1783.
— Considérations sur l'influence du Génie de Vauban dans la balance des forces de l'Etat, 1786.
— Examen détaillé de l'importante question de l'utilité des Places fortes et des Retranchemens. *Strasbourg*, 1789.
— De la Force militaire considérée dans ses rapports conservateurs... *Strasbourg*, 1789.
— Réponses aux Mémoires de M. de Montalembert, sur la Fortification dite perpendiculaire, 1790.
— Considérations Militaires et Politiques sur les Fortifications. *P.* 1795.
— Des Fortifications et des Relations générales de la guerre des Siéges, pour servir de Réponse à Montalembert. *P.* an II.
— Mémoire sur les moyens d'occuper les dehors des Forteresses d'une manière rapide. *P.* 1792.

Dartein. Observations sur les fontes des Bouches à feu d'Artillerie, et sur la Manutention des Fonderies, 1806.
— Traité élémentaire sur les procédés en usage dans les Fonderies, pour la Fabrication des Bouches à feu. *Strasbourg*, 1810.

Dauxiron. Nouvelle manière de diriger la Bombe. *Paris*, 1754.

Davisonus (en Lat.). Pyrotechnie philosophique, 1640.

Dedon (G. d'Art.). Précis historique des Campagnes de l'armée de Rhin-et-Moselle, en l'an IV et V. *Paris*, an VI.
— Relation détaillée du passage de la Limat, effectué le 3 vendémiaire an VIII, 1801.
— Tableau synoptique de l'Instruction spéciale pour le Service du Corps royal de l'Artillerie.

Defer. Introduction à la Fortification. *Paris*, 1690.

Deidier. Le parfait Ingénieur français, ou la Fortification offensive et défensive. *P.* 1742.

Delafontaine. Devoirs des Officiers d'Artillerie, 1675.

Demanson (le G.). Traité d'Artillerie (manuscrit). 1778.
— Traité du Fer et de l'Acier... 1804.
— Tables des Constructions, etc. *Voyez* Gribeauval.

Demeuve de Villeparc. Manœuvres de force. 1775.

Desmartins. L'Expérience de l'Architecture militaire.

Dietrick (All.). Discours sur l'Artillerie, 1679.

Dillich. Péribologie (en Latin), in-fol.

Dobenheim. Balistique. Indication de quelques expériences propres à compléter la Théorie du mouvement des Projectiles .. *Strasbourg*, 1814.

— Exercice sur la Fortification à l'usage de l'Ecole de l'Artillerie et du Génie... (1er et 2e Cahiers.)

Dogen (Holl.). L'Architecture militaire. *Amsterdam*.

Drieu (Capitaine d'artillerie). Mémoire sur les Ponts militaires, 1811.

— Le Guide du Pontonnier, 1815.

Dulac (colonel au service du Roi de Sardaigne). Théorie nouvelle sur le Mécanisme de l'Artillerie. *P.* 1741.

— Nouveau Système d'Artillerie sur mer et sur terre, 1760, 1763.

Dumoustier. Principes généraux de la Construction des Bâtimens à l'usage de l'Artillerie.

Dumouy (le Lieut-gén.). Mémoires sur l'Artillerie (manuscrit).

Dupain de Montesson. Les Amusemens militaires. *P.* 1758.

— Vocabulaire de Guerre, 1783.

Dupuget. Essai sur l'usage de l'Artillerie dans la Guerre de Siége et celle de Campagne, 1771.

— Réponse de l'Auteur de l'Essai sur, etc.

— Recueil de quelques petits Ouvrages pour servir de Supplément à l'Essai sur, etc. 1771.

Dupuy. Traduction de Robins. *Grenoble*, 1771.

Durosel. Introduction à la manière de manœuvrer le Canon Nautique, 1793.

Durtubie. Manuel de l'Artilleur, an III.

— Mémoire sur l'Artillerie à cheval, an III.

Duteil. De l'usage de l'Artillerie nouvelle, etc. *Metz*, 1778.

— Manœuvres de l'Infanterie, pour résister à la Cavalerie et l'attaquer avec succès. *Metz*, 1782.

Dussaussoy. Résultat d'expériences faites sur les Alliages de Cuivre, d'Etain, de Zinc et de Fer, considérés sous le rapport de la fabrication des Bouches à feu, 1817.

E.

Eberhard (All.). Projet pour l'emplacement le plus sûr et le plus commode des Magasins à Poudre. *Halle*, 1771.

Edel (All.). Manuel de l'Armurier, 1693.

Epingsten (All.). Almanach où l'on trouve la description détaillée des Nitrières prussiennes, 1785.

Ehrenmalm. Théorie du Jet des Bombes, 1788.

Ehreuwerd (Suéd.). Mémoire sur les Charges et les Portées des Bouches à feu, au sujet des observations de Bélidor, 1741.

— Connaissances nécessaires à l'Officier d'Artillerie. *Stockolm*, 1757.

Errard de Bar-le-Duc. La Fortification démontrée et réduite en Art. 1594, 1604, 1620.

Etienne. Traité des Mines. *Berne*, 1779.

Eugenius (All.). Manuel de l'Armurier, 1685.

Euler (Léonard, All.). Traduction des nouveaux Principes d'Artillerie de Benj. Robins, avec éclaircissement, 1745.

— Recherches sur la véritable Courbe, que décrivent les Corps jetés dans l'air ou dans un autre fluide quelconque. (Mém. de l'Acad. de Berlin, tome IX, 1753.)

Evain (Le G.). Collection de Lois sur l'Artillerie, 1808.

— Prospectus d'un Cours d'Artillerie, in-8° de 32 pag. *Angers*, 1804.

Ezauville. Invention nouvelle des Eperviers et Globe de guerre. *Paris*, 1610.

F.

Faesch (Sax.). Dictionnaire des Ingénieurs. *Dresde*, 1735.

Fallois. L'Ecole de la Fortification... pour servir de suite à la Science des Ingénieurs de Bélidor. *Dresde*, 1768.

Fay (l'Abbé du). Manière de fortifier suivant la Méthode de M. De Vauban, 1752.

Fénélon. Relation du Siége de Metz.

Fer (De). Les forces de l'Europe... Plans de 205 Places, *Paris*, 1723.

Feutry. Mémoire sur un Canon de son invention, 1772.

Firnfino (Esp.). Le parfait Artilleur, 1642.

Flachon de la Joumarière. Mémoire sur la défense des Places par le moyen des Pompes refoulantes. *Paris*, 1785.

Flavigny. Traduction de l'Examen de la Poudre d'Antoni, 1783.

Floriani. Principes fondamentaux de la Construction des Places... *Londres*, 1775.

Forlker (Garde d'artillerie). Table des Solidités du bois équarri contenu dans les Arbres en grume, prescrite pour les Arsenaux d'artillerie. *Paris*, 1814.

Fortius (en Lat.) (Holl.). Objets militaires... L'art de préparer les Artifices... Le parfait Canonnier, etc. 1660.

Foissac (Le Tour). Traité théorique, pratique et élémentaire de la Guerre des Retranchemens. *Strasbourg*, 1789.

— Examen détaillé de l'importante question de l'utilité des Places fortes. *Amsterdam*, 1789.

— Œuvres militaires du maréchal De Vauban, an III.

Folard (le Chev.). Histoire de Polybe, 1727.

— Commentaires sur Polybe; on y trouve un Traité de l'Attaque et de la Défense des Places, 1753, 1757.

Forbin. Des Forces centrales ou Observations sur les lois que suivent les corps mus autour de leur centre de pesanteur, 1774.

Fossé. Idées d'un Militaire sur l'Attaque et la Défense des petits Postes, 1783.

— Questions proposées aux jeunes Militaires sur les Fortifications, 1810.

Foucault (Le C. de). Mémoire sur un Radeau militaire, dont les propriétés suppléent à l'insuffisance de tous les moyens employés à la guerre pour le passage des grands Fleuves.

Frezier. Traité des Feux d'Artifices, 1741, 1747.

Fridrich (All.). Dissertation sur la Trajectoire. *Rostock*, 1754.

Fritach. Architecture militaire. *Paris*, 1668.

Fronsberg (All.) Des Armes et Feux d'Artifices. *Nuremberg*, 1557.

Fuchs (All.). Elémens de l'Artillerie, 1790.

Fulton. De la Machine infernale maritime, ou de la Tactique offensive, et des Feux de la Torpille. Description de cette Machine. Traduit de l'Anglais, par Nunès de Taboada. *Paris*, 1812.

Furtembach... Fortifications. Feux d'Artifices, 1627.
— Nouvelle Méthode de fabriquer les Armes, 1643.

G.

Gaigne. Nouveau Dictionnaire militaire à l'usage de toutes les Armes, an x.

Gallé. Table de la portée des Canons, 1600.

Gamboa (Esp.). Mémoires militaires sur le maniement de l'Artillerie et la connaissance des Métaux, 1671.

Gasperoni (It.). De l'Artillerie. 1779.

Gaudi. Instruction adressée aux Officiers d'Infanterie, pour tracer et construire toutes sortes d'ouvrages de Campagne, 1793. *V.* Belair.

Gautier. Traité d'Artillerie expliquant les Portées, les Affûts, etc. 1690.
— Instruction pour les gens de Guerre, où l'on traite de la manière de jeter les Bombes. *Paris*, 1692.

Gaya (Ang.). Traité des Armes, Machines de Guerre, Artifices, 1673, 1675.

Gay-Vernon. Exposition abrégée du Cours de Géométrie descriptive appliqué à la Fortification, an x.
— Traité élémentaire d'Art militaire et de Fortification. P. 2. *V.* 1803.

Gennovici. L'Art de la Composition des Feux d'Artifices, 1748.

Gentiliani ou Gentilini (It.). Pratique de l'Artillerie, 1641.
— Instruction pour les Bombardiers, 1592.

Geissler (All.) Nouvelle étoile de Paix et de Guerre, 1707.
— Nouvelle Artillerie, parfaite et curieuse. *Dresde*, 1718.

Geuss (All.). Théorie de l'Art du Mineur, trad. par Smeets. *Maëstricht*, 1778.

Gillot. Traité de Fortification souterraine. *Paris*, 1805.

Glauber (All.). Œuvres chimiques, où il indique le moyen d'extraire du bois et du Vinaigre et du Salpêtre. 1658.

Goirand (Capit. de Mineurs). Elémens des Mines (manuscrit), 1771.

Goldmann (Holl.). La nouvelle Fortification. *Leyde*, 1645.

Goret. La Fortification régulière et irrégulière en sa perfection, suivie d'un discours instructif sur l'Artillerie et la Mine. *Paris*, 1674.

Goulon. Mémoires pour l'attaque et la défense d'une Place... *La Haye*, 1730.

Granit (Suédois). Sur les moyens d'augmenter la fabrication du Salpêtre. 1771.

Gravenitz. (All.). Dissertation académique pour trouver les Trajectoires des Projectiles, suivie de Tables pratiques pour trouver les Portées, 1764.

Gray (Ang.). Traité d'Artillerie, 1731.

GRIBEAUVAL (le lieut.-gén.). Table des Constructions des principaux Attirails d'Artillerie, 4 vol. in-fol. 1789.

GRIFFITHS (Ang.). Sur l'usage de la Chaux mêlée avec la Poudre pour faire sauter les Rochers et les Pierres, 1801. (*Dans le Répertoire anglais pour les Manufactures.* Cahier de mars et avril 1801.)

GRIGNON. Mémoire de physique sur l'Art de fabriquer le fer, et d'en forger des Canons d'Artillerie, 1775.

GROBERT. Mémoire sur le moyen de traîner en bataille les Pièces de gros calibre, an III.

— Observations sur les Affûts et les Caissons sans Avant-Train.

— Machine pour mesurer la vitesse initiale des Mobiles des différens calibres, projetés sur tous les Angles, depuis zéro jusqu'à la huitième partie du Cercle. *Paris*, 1804.

GRUBERT (All.). Instruction complète et nouvelle de la Fortification et de l'Artillerie modernes. *Nuremberg*, 1700.

GRUNDEL (Suéd.). Notions sur l'Artillerie, 1705.

GRUNER (Suisse). Description de la formation du Salpêtre, 1764.

GUIBERT. Essai général de Tactique (pour l'Artillerie. *Voy.* chap. v, etc.) 1773.

— Défense du Système de Guerre moderne, 1779 (pour l'Artillerie. *Voy.* chap. v, 2e partie). *Neufchâtel.*

— Œuvres diverses, 1803.

GUMPERTZ et LEBRUN. Traité pratique et théorique des Mines, 1804.

H.

HANZELET. Pyrotechnie. *Pont-à-Mousson*, 1630.

HAQUET (All.) Des pierres à Fusil... *Vienne*, 1792.

HARSCH (le C. All.). Théorie transcendante de la Pyrotechnie. *Vienne*, 1798.

HASEBANKS (All.). Courte et parfaite introduction à l'Artillerie, 1710.

HAUKSBÉE (Ang.). Expériences sur l'Inflammation de la Poudre. Trésor de nouveautés curieuses, où l'on trouve l'Art de faire croître le Salpêtre... réuni et traduit par Desmarets en 2 vol., 1686, 1754.

HAYNE (All.). Elémens de Topographie militaire, 1806.

HAZARO DA ISLA (Port.). Traité d'Artillerie, 1642.

HEINSIUS (en latin). Du mouvement des Projectiles, 1747.

HELLOT. Des Fontes, des Mines et des Fonderies. 1750.

HENERT. Dissertation sur la Fortification et la portée des Bombes, 1795.

HENIN. Journal historique des Opérations du Siége de Peschiera... commandées par le général Chasseloup, an IX.

HERARD. Calcul fait des piles de Boulets, Obus et Grenades, suivi d'un autre sur les Cartouches à Fusil et à Pistolet, an VII.

HERBESTEIN (Le C... All.). Des Machines pour le progrès de l'Artillerie. La Cyclodiatomie déterminant le mouvement et le temps des Projectiles... (en latin). *Prague*, 1716.

HERBIN DE HALLE. Des Bois propres au service des Arsenaux de la Marine et de la Guerre, 1813.

Hermstad (All.). Histoire techuique des Pierres à Fusil, et de leur fabrication. (Musée de Neustadt, 2e cahier, 1814.)

Hero (en Lat.). Des Machines de Guerre, 1572.

Herteinstein. Cahier de Mathématiques à l'usage des Officiers de l'Ecole royale d'Artillerie de Strasbourg, 1735.

Holliday (Ang.). Introduction à l'Artillerie pratique, ou l'Art des Manœuvres. *Londres*, 1758.

Hoyer (Sax.). Dictionnaire universel de l'Artillerie, renfermant l'explication de tous les termes techniques et des principes de l'Artillerie, sous les rapports théoriques et pratiques, avec l'Histoire des principales découvertes, 2 vol. *Tubingen*, 1804.

— Manuel du Pontonnier, 3 vol.

Hulot (C. de Bat.) Instruction sur le service de l'Artillerie, à l'usage des Elèves de l'Ecole spéciale militaire, 1809, 1813.

Humbert. L'art du Génie pour l'instruction des Gens de guerre. *Berlin*, 1755.

Hundius (Flam.). Description des Règles générales de la Fortification et de l'Artillerie. 1625.

Hutton (Ang.). Neuvelles expériences d'Artillerie où l'on détermine la force de la Poudre, la vitesse initiale des Boulets, les Portées, etc. Traduit par le colonel Villantroys, an x (1802).

— Traité sur divers objets de Mathématiques et de Physique renfermant les Résultats de nombreuses expériences faites sur la force de la Poudre à Canon, avec leur application à l'Artillerie moderne, 1812.

I.

Infante (Joseph Esp.). Recueil d'Artillerie pour le service de la Marine, 1754.

Ingenhouss. (Dans les Œuvres de... traduites par Molitor on trouve) Nouvelle Théorie de la Poudre à Canon.

Izzo. Traité de Pyrotechnie et de Balistique. *Vienne*, 1766.

J.

Jacobi (All.). De l'art de fabriquer les Armes, 1603.

Joubert. Dictionnaire de l'Ingénieur et de l'Artilleur, 1768.

Julien (Saint-). Architecture militaire.

— Abrégé d'*Idem*.

— Les Forges de Vulcain, ou l'appareil des Machines de Guerre, 1606.

Justi (All.). Vérités nouvelles et avantageuses de la Physique, on y trouve le moyen de convertir le Sel marin en Salpêtre, 1755.

— De la formation du Salpêtre, 1756.

K.

Karelberg (Suéd.). De la formation du Salpêtre, 1756.

Kobel (All.). Dissertation sur les Artifices de guerre, 1619.

Kochs (All.). Manuel d'Artillerie par demandes et par réponses. *Francfort*, 1770.
— Manuel de l'Armurier et de l'Artificier, 1765.

Kostner (All.). Elémens abrégés d'Artillerie, 1679.

Knock (All.). La faiblesse du feu précipité du Canon et du Mousquet prouvée par les faits. *Francfort*, 1759.

Knutbergs (Suéd.) Projet de moudre la Poudre au moyen de Cylindres. *Stokholm*, 1764.

Krebs (Danois). De la Construction des Pontons de Cuivre. *Copenhague*, 1794.

Kruger (en latin). *De Directione tormentorum. Wilna*, 1636.
(En lat.) Méditations chimiques sur l'explosion des Canons, 1636.

L.

Labaira (Esp.). Traité d'Artillerie... *Séville*, 1756.

La Chenaye (D. L. C. D. B.) Dictionnaire militaire, 3 vol. in-12, 1742, 1745 et 1758.

Landerbeck (All.). *De Trajectoriâ Projectorum corporum resistente medio in rationi duplicatâ velocitatum. Upsal*, 1771.

Landmann (All.). Principes d'Artillerie par demandes et par réponses.

La Martillière (Le G. d'Art.). Réflexions sur la fabrication des Bouches à feu, 1796.
— Recherches sur les meilleurs effets à obtenir dans l'Artillerie, 2 vol. in-8°. *Paris*, 1811, 1818.
— Réflexions sur la fabrication en général des Bouches à feu, 1817.

La Saussaye. Dictionnaire d'Artillerie français et hollandais.

Le Blanc (Honoré). Mémoire important sur la fabrication des Armes de Guerre, présenté à l'Assemblée nationale, 1790.

Le Blond. Elémens de la Guerre... 3 vol.; le tom. Ier est un Traité d'Artillerie... Traité de l'attaque et de la défense des Places, 1743.
— Elémens de Tactique, 1758.
— Artillerie raisonnée, 2 vol. 1761.
— Essai sur la Castramétation, 1748.
— Journal du camp de Compiègne de 1739, augmenté des Epreuves de Mines faites en présence du Roi, etc. 1761.
— Elémens de Fortification, 1764.

Lechuga (Christoval, Esp.). Discours sur l'Artillerie, 1611.

Lecointe. La Science des Postes militaires. *Paris*, 1769.

Le Duc (Gén. d'Art.) Mémoire concernant les Constructions d'Artillerie. (Manuscrit déposé à la Bibliothèque du Comité central d'Artil.) 1750.

Le Febvre. L'attaque et la défense des Places, et Traité des Mines. *Maëstricht*, 1778.

Le Gendre. Dissertation sur une question de Balistique. *Berlin*, 1782.

Legrand (colonel au Corps royal du Génie). Relation de la surprise de Berg-op-zoom le 8 et 9 mars 1814. *Paris*, 1816.

Leonhardi (Sax.) Règles pour construire l'Echelle des Calibres.

Lespinasse (Gén. d'Art.). Essai sur l'organisation de l'Arme de l'Artillerie, 1799.

Lespinasse (Chef de Bat.). Traité du Lavis des Plans, 1801.

Leutmann (en lat.). De la manière de bien tracer les spirales des Carabines, et autres expériences relatives aux Fusils rayés, 1732.

Liebknecht (All.). Principes de l'Artillerie, 1726.

Lipsius. La Poliorcetique, ou des Machines, Pièces et Traits. *Amsterdam*, 1599.

Lloyd (Ang.). Mémoires militaires et politiques, etc. traduits par un Officier français (Chap. vi, des avantages et des défauts de l'Arme à feu et de l'Arme blanche... Chap. xii. Des Armes défensives, 1801.

Lolooz. Les Militaires au-delà du Gange. *Paris*, 1770.

Lombard. Nouveaux principes d'Artillerie de Robins commentés par Euler, traduits par L. avec notes. 1783.

— Instruction sur le Tir et la Manœuvre du Canon de Bataille, 1792.

— Tables du Tir des Canons, etc. 1787.

— Traité du mouvement des Projectiles. *Dijon*, an v.

Lopez (Simon, Esp.). Exercice militaire de l'Artillerie, 1705.

Lorme (De) et De Vallière. Nouveau système sur la manière de défendre les Places par les Contre-mines. *Francfort*, 1744.

Lutranus. Sur l'invention de Michel Langrenus, Mathématicien du roi d'Espagne, d'une Bouche à feu *(Trisphaerico)* lançant par des Inflammations successives, trois Globes hors du même Tube. (Il est nommé *Puteanus* dans quelques ouvrages.) 1640.

M.

Maffey (All.). Nouvelle expérience très-remarquable, pour découvrir la force de la Poudre et la quantité d'Air qu'elle renferme. 1800.

Magné de Marolles. La Chasse au Fusil, 1788, 1800.

Mahmoud Reis Effendi. Tableau des nouveaux Règlemens de l'Empire Ottoman... Les Règlemens 5, 6, 7, 8, 9 et 10 concernent l'Artillerie.

Maizeroy (Joly de). Traité des Armes défensives, 1767.

— Cours de Tactique théorique, pratique et historique.

— Mémoires sur les Opinions qui partagent les Militaires, suivis du Traité des Armes défensives, corrigé, etc. *Paris*, 1773.

— La Tactique discutée et réduite à ses véritables lois. *Paris*, 1773.

— Traité sur l'art des Siéges et les Machines des Anciens, où l'on trouvera des Comparaisons de leurs Méthodes avec celles des Modernes, 1778.

Mallet (Manesson). Les Travaux de Mars, 3 vol. in-8°. *Paris*, 1685.

Malte. Traité de Fortification et des Feux d'Artifices, 1629. Instruction sur le fait de l'Artillerie, in-4°. *Paris*, 1631, 1633.

Malthus (Ang.). Pratique de la guerre... 1650, 1661. Traduit en 1681.

— Le parfait Canonnier... *Londres*, 1661.

Mandar. De l'Architecture des Forteresses. *Paris*, 1801.

Manus (All.). Artillerie et Artifices... *Dantzick*, 1578.

Marès. Quelques idées sur l'Artillerie et les devoirs de l'Ingénieur. *Cologne*, an vi.

Marion. *Voyez* Cotty.

Marollois. Œuvres mathématiques, traitant de la Géométrie, de la Fortification, de l'Artillerie, 1614

Martena (It.). Mines, Artifices. *Naples*, 1576.

Marteno (It.). Le Fouet militaire, ou la terreur des Combats. *Naples*, 1687.

Martin (Le G. St.-). Manœuvres d'Artillerie à Cheval, an VII.
— Observations sur l'Artillerie.

Marzaglia (It.). Calcul balistique, ou Méthode de calculer les Portées des Bombes horizontales et obliques. *Véronne*, 1735.

Massenback (All.). Eclaircissemens sur le Bombardier prussien par Tempelhof, 1785.

Masson (J. G.) Les trois Coups d'essai géométrique, accompagnés d'un Mémoire sur la meilleure forme qu'on peut donner à la Chambre d'un Mortier, pour que la portée des Bombes soit la plus grande dont la charge est capable. *Strasbourg*, 1770.

Matsko (All.). Théorie du Jet des grands Boulets (en latin), 1761.

Maubert. Journal du Siége de Mantoue en l'an VIII.

Mauvillon. Essai sur l'influence de la Poudre à Canon, 1788.

Mayniel. Traité expérimental, analytique et pratique de la Poussée des Terres et des Murs de revêtement. *Paris*, 1808.

Medrano (Esp.) L'Artilleur praticien, 1680.

Meister (All.) *De Catapultâ Polybolâ*, 1768.

Menil-Durand. Projet d'un ordre français de Tactique, ou la Phalange coupée et doublée, etc. *Paris*, 1755.
— Fragmens de Tactique, etc., en 6 Mémoires, 1764.
— Suite des Fragmens de Tactique contenant le 7e Mémoire sur l'Artillerie.

Mercier. Principes instructifs pour les Officiers employés dans les Manufactures d'Armes... *Charleville*, 1777.

Mersenne (le père... Minime). Balistique et Théorie des Armes... (en lat.) 1644.

Mestro (All.) Traité Physique de l'Artillerie. 1679.

Miet (All.) L'Artillerie décrite en 4 parties. 1684.

Milliet. L'Art de fortifier, de défendre et d'attaquer les Places, en allemand. *Francfort*, 1677.

Monge (comte de Peluse). Description de l'Art de fabriquer les Canons. 1793.

Monnaci (It.) Recueil d'Instructions pour les Bombardiers, 1640.

Montalembert (Le marq. de). L'Art défensif rendu supérieur à l'offensif, ou la Fortification perpendiculaire. 11 vol. in-4°.

Montalembert (neveu du précédent). Lettre à M. de Keralio.

Montecuculli (Mémoires de) contenant : l'Art militaire en général... De la Guerre contre les Turcs... Relation de la Campagne de 1664. (Dans la 1re partie, chap. II, art. 2, il parle de l'Artillerie, et des Forteresses, etc., dans le chap. V. Ces Mémoires ont été commentés par M. Turpin de Crissé, 1769.) 1756.

Montgery. Règles de Pointage à bord des vaisseaux, 1816.

Montrozard. Service de l'Artillerie à la Guerre, traduit d'Antoni, 1785.

Moor (Ang.). Traité d'Artillerie, 1683.

Mora (Domenica, Ital.). Tre quesiti in dialogo sopra il fare Batterie, fortificare una citta, etc. *Venise*, 1567.

Morel. Traité des Feux d'Artifices pour les Spectacles et pour la Guerre, 1800.

Moretti (It.). Traité d'Artillerie, 1672.

Morasca Placentino (Esp.). Sur les dimensions des trois espèces d'Artillerie, 1695.

Morla (Esp.). Cours complet d'Artillerie à l'usage de l'Ecole des Cadets du Corps royal d'Artillerie. *Ségorie*, 1784.

Morlet. Réflexions critiques sur l'Art moderne de fortifier. *Paris*, 1804.

Mountains (Ang.). Le Canonnier marin pratique, ou introduction à l'Artillerie, 1763.

Moussier. Mauuel des Fonctionnaires militaires et civils, relativement au Génie. *Paris*, 1808.

Mouzé. Traité de Fortification souterraine, suivi de 4 Mémoires sur les Mines, in-4°. *Paris*, 1804.

Muller (Ang.). Traité d'Artillerie, renfermant les Constructions pour les Pièces d'Artillerie de Bronze et de Fer, les Affûts des Mortiers de terre et de mer, et d'Obusiers : le Laboratoire d'Artifices, et une Théorie de la Poudre appliquée aux Armes à feu... *Londres*, 1757, 1768. Appendice à l'Ouvrage précédent contenant les vraies Trajectoires, etc.

Munno (Esp.) Instruction sur l'usage de l'Artillerie, 1642.

Musset-Pathay. Relation des principaux Siéges faits en Europe par les Armées françaises depuis 1792. *Paris*, 1806.

N.

Neumann (All.). Leçons publiques sur 4 objets chimiques : le Salpêtre, le Soufre, l'Antimoine, le Fer, 1732.

Newton. Idées sur l'Inflammation de la Poudre. (Dans l'Optice. *London*, L. III. P. 295.)

Nibuatnias (Saint-Aubin). Siége de Dantzick, en 1807. *Paris*, 1818.

Nicolaï (All.). Notice d'Ouvrages militaires. Organisation d'une Ecole militaire pour toutes les Armes, 1765.

Nodin. L'Ingénieur français. *Lyon*, 1738.

Noizet de Saint-Paul. Elémens de Fortification à l'usage des Officiers d'Etat-major, 1811.

— Traité complet de Fortification, 1812, 1818.

Norbec (Texier de). Recherches sur l'Artillerie en général. 1792.

Northons (Ang.) Pratique de l'Artillerie. 1681.

Nyes (Aug.). L'Artillerie, 1664.

O.

Orlandi (It.). Instruction sur l'Artillerie, et le parfait Bombardier, 1602.

P.

Pagan (le Comte de). Système de fortification. *Paris*.

Paixhans (Chef de Bat. d'Art.). Considérations sur l'Artillerie des Places, et sur les améliorations dont elle parait susceptible. *Paris*, 1815.

— Observations sur la Loi de recrutement et d'avancement de l'Armée française. *Paris*, 1817.

Perret. Fortifications et Artifices.

Pertius. Moyen de multiplier la Potasse.

Peyre. Le mouvement igné considéré principalement dans la charge d'une Pièce d'Artillerie, précédé de réflexions physiques sur les Calculs de M. Robins, etc. *Gênes*, 1811.

— Réponse à un Rapport sur cet Ouvrage.

Pfaff (All.). Expériences sur l'explosion de la Poudre à Canon dans différens Gaz. (2e Cahier du *Journal allemand* de 1814.)

Pfeffinger. Fortification nouvelle. *La Haye*, 1740.

Pfingsten (All.). Description abrégée des objets qui ont trait à la Fortification et à l'Artillerie, avec une Notice de la découverte faite par le célèbre Franciscain Berthold Schwartz, 1750.

— Traité de la partie chimique de l'Artillerie, à l'usage des Ecoles militaires d'Iena, 1789.

Piroux. Moyen de préserver les édifices d'incendie, et d'arrêter le progrès des flammes.

Pietsche. Mémoire sur la formation du Salpêtre. *Berlin*, 1749.

Ployer. Sur la fabrication des Pierres à Fusil dans le Tyrol Italien, 1800.

Polhems (Suéd.). Calculs relatifs aux Armes à feu, 1742.

— Observations sur les Expériences de La Fère.

— De la vraie forme des Mortiers.

Poumet. Essai sur l'Art de pointer toute espèce d'Arme à feu. *Paris*, 1816.

Prebois. Traité des Manœuvres du Canon à l'usage de l'Artillerie du canton de Vaud, 1805.

Preussens (All.). Rang et noms de toutes les Troupes; espèce, noms et nombre de toutes les Armes renfermées dans un Arsenal, de tout poids, calibre, etc. 1530.

Pringles (Ang.). Discours sur la Théorie de l'Artillerie... *Londres*, 1778.

Proust (membre de l'Acad. des Sciences). 9 Mémoires sur la Poudre, 1812.

Prudhomme. Nouveau Traité des Mines et des Contre-mines, 1770.

Puteanus. *Voyez* Luteanus.

Putrono (All.). Principes de l'Artillerie, 1723.

Puységur (le maréchal de). L'Art de la Guerre, 1749.

Pyrophily (All.). L'Artillerie expliquée, 1703.

Q.

Querelles. Nouveau Traité sur les Fortifications, 1749.

Quincy (le marquis de). L'Art de la Guerre, 1728, 1740. (Dans le tome xi, de la page 88 à 255, il traite de l'Artillerie.)

R.

Rabe (All.). Guide du Jeune Officier d'Artillerie pour acquérir un jugement droit dans sa partie, 1785.

— Service de l'Artillerie en Campagne, à l'usage des Capitaines et des Sous-Officiers, 1786.

Racine. Lettre de Racine à Boileau sur les Redoutes de Luxembourg.

Ramelli (It.). De diverses Machines ingénieuses, 1588.

Raciento (J. Sanche... Esp.). Traité théorique et pratique de l'Artillerie, 1733.

Renaud (Col. d'Art.) Instruction snr la fabrication de la Poudre. 1811.

Remy (Surirey de Saint-). Mémoires d'Artillerie en 2 vol. 1697, 1702, 1707, 1741, en 3 vol. 1745.

Reveroni. Inventions militaires et fortifiantes, ou Essai sur les moyens nouveaux offensifs... etc. an III.

— Essai sur le Mécanisme de la Gnerre, etc. 1808.

Rhana ou Rhane. Principes de l'Artillerie, 1786.

Riffault. *Voyez* Bottée.

Rivault de Flurance. Elémens d'Artillerie, 1608.

Robins (Benjamin... Ang.) Nouveaux principes d'Artillerie, 1742. (Traduits en allemand par Euler, avec des Notes, 1745. Traduits avec les Commentaires d'Euler par Lombard. *Dijon*, 1783.)

Rona (All.). Mémoire sur les moyens de prévenir les dommages causés snr les murs des Bâtimens par le Salpêtre. (Sujet d'un prix proposé par la Société des Investigateurs de la Nature). *Dantzick*, 1772.

Rogniat (le G.). Relation des Siéges de Saragosse et de Tortose, 1814.

— Considérations sur l'Art de la Guerre, 1816, 1817.

Rohde (All.). Dissertation sur nn problème de la Balistique, et sur la variation des Elémens dans un milien résistant. *Postdam*, 1796.

— Snr la déviation des Projectiles du Plan vertical. *Berlin*, 1796.

Rojas (Esp.). Théorie et pratique de la Fortification... *Madrid*, 1598.

Rollot (Ang.). Notice sur l'Hôpital royal de l'Artillerie à Woolwich, 1801.

Romani Adriani (It.). Pyrotechnie, 1611.

Rozard. Nouvelle Fortification française... etc. *Nuremberg*, 1731.

Rosetti (It.). Fortification à rebonrs... *Turin*, 1678.

Rotberg. L'Ingénieur moderne. *La Haye*, 1756.

Ruggieri. Pyrotechnie militaire, ou Traité complet des Feux de Guerre et des Bouches à feu, 1812.

Rugy. Observations sur les Mineurs de l'Artillerie.

Rumford (Ang... le Comte de). Expériences sur la force de la Poudre à Canon (*Annales anglaises de Physique*, 4ᵉ vol.... 1800).

— Sur l'effet des gros Canons et des Pièces légères à distances égales... 1801.

S.

Saint-Paul. *V.* Noizet.

Sallengros. Projets et Observations relatifs au service des Fortifications de l'Artillerie et des Troupes. (Manuscrit au Musée d'Artillerie à Paris.)

Santa-Cruz (Esp.). Réflexions militaires... Trad. en franç. *Paris*, 1738.

Sallimbeni (It.). Opuscules de Géométrie et de Balistique... *Vérone*, 1780.

SALUCES (le Comte de). Réflexions sur la Matière fluide, élastique de la Poudre... *Berlin*, 1769.

SARDI (It.). Sur les Machines anciennes et les Armes offensives... *Bologne*, 1689.

SAVARD. Cours élémentaire de Fortification à l'usage des Ecoles militaires.

SCHARNHORST (Colonel prussien). Manuel del'Officier pour les parties pratiques des Sciences militaires... *Hanovre* (Ire partie, Artillerie.) 1806.

— Sur l'effet des Armes à feu à l'usage des Ecoles militaires de Prusse... *Berlin*, 1814.

SCHEEL (Danois). Mémoires d'Artillerie contenant l'Artillerie nouvelle ou les changemens faits dans l'Artillerie française en 1765... avec l'exposé et l'analyse des objections, etc... *Copenhague*, 1776. *Paris*, an III.

SCHELAMER (Holl.). Du Nitre, avec les Commentaires des Anciens et le nôtre (en latin) 1709.

SCHMIDLAP. Des Feux d'Artifices... *Nuremberg*, 1561.

SCHORN. Idées raisonnées sur un Système général et suivi de toutes les Connaissances militaires... *Nuremberg*, 1782.

SCHREIBER (All.). Dissertation sur l'Art de l'Armurier, avec un Laboratoire d'Artifices. 1656.

— Artifices et introduction à l'Artillerie... 1657.

— Sur les Armes... *Breslau*, 1666.

SCHWACHIUS (Sax.). Discours sur l'Artillerie, 1624.

SÉA. Mémoire sur la Fortification permanente. *Saint Pétersbourg*, 1811.

SELIG (All.). Dissertation chimique sur le Salpêtre. 1774.

SEYDEL (Major Prussien). Mémoire sur l'usage des Carabines, ou Fusils rayés... *Berlin*, 1809.

— Mémoire sur la Construction et l'usage des Armes portatives. 1811.

SIEMIENOVICZ (Casimir... Polonais). Ire partie du grand art de l'Artillerie. . (en latin). *Amsterdam*, 1650.

(Traduit en français par Noizet en 1651, et en allemand en 1676.)

SIMON (J. C. Saxon). L'Art de faire du Salpêtre et de l'Eau forte. 1771.

SIMOUSS (Ang.). Le Vade-mecum du Canonnier marin, ou nouvelle introduction à l'Artillerie pratique... *Londres*, 1812.

SINCERUS (All.). Le Salpêtrier et l'Artificier, 1710.

SMITHS (Ang.) Traité complet d'Artillerie avec des additions. 1627.

SOHN (Abraham, Danois). Histoire et organisation de l'Ecole royale d'Artillerie de Copenhague. 1780.

STAKELEY. Pyrotechnie. 1711.

STARRAT (Ang.). La Théorie des Projectiles démontrée et appliquée aux problèmes les plus usuels de l'Artillerie pratique... *Dublin*, 1733.

STEVIN (Holl.). Nouvelle manière de fortifier par Ecluses... *Leyde*, 1618... *Amsterdam*, 1624.

STAHL. Dans les opuscules en latin chimico-physiques il a traité du Salpêtre, 1715... ils ont été traduits en 1734.

STIX (All.). L'Artillerie, d'après l'enseignement de l'Artillerie autrichienne 1816.

Sloliffine (Russe). Mémoire sur le profil en fortification. *Saint-Pétersbourg*, 1816.

Stowesants (All.). Règles claires pour faire les Artifices, 1747.

Stromers (Suéd.). Démonstration et preuve que les Portées ne sont pas proportionnuelles aux Charges, 1741.

Struben (Van). Réponse aux objections faites contre la nouvelle Méthode de tirer vite... *Copenhague*, 1750.

Struensee. Elémens d'Artillerie... *Leignitz*, 1760, 1769.

Sturms (All.). Le nouvel Arsenal, 1702.

Svoboda. Pratique du Laboratoire d'Artifices (manuscrit à la Bibliothèque du Musée d'Artillerie), 1787.

Sylvius (duc de Wurtemberg). Nouvelles sortes d'Artifices, 1657.

T.

Tarducci (It.). Des Machines anciennes et modernes, 1601.

Tartaglia (It.). Traité du Canon, de la Poudre, des Batteries, de l'attaque et de la défense des Places. (Ses autres Ouvrages en latin ont été traduits par Biringuccio. *Voy.* ce nom.) 1538.

Teixera (Port.), a traduit Muller, de l'anglais dans sa langue, 1793.

Tempelhoff (All.) Principes physico-mathématiques de l'Artillerie, traduits d'Antoni. 1768.

— Histoire de la Guerre de 7 ans.

— Le Bombardier prussien. *Berlin*, 1781.

Texier de Norbec. Recherches sur l'Artillerie en général, et particulièrement sur celle de la Marine. *Paris*, 1792.

Thiebault (le G.). Relation du Siége de Gênes.

Thibourel. Recueil de plusieurs Machines militaires, 1620.

Thompson (Ang.). Expériences sur les Balles à fusil. (Dans les Transactions philosophiques.) 1781.

Tignola (It.). De l'Artillerie pratique pour les Ecoles royales... *Turin*, 1774, 1776.

Timacus (All.). Essai sur les Fabriques des Armes à feu, de la Poudre à Canon et de Chasse, 1792.

Toricelli (It.). *De motu graviorum, et naturaliter Projectorum... Florence*, 1644.

Touzac. Traité de la Défense extérieure et intérieure des Redoutes... *P...* 1785.

Trincano. Elémens de Fortification, de l'attaque et de la défense des Places, 1786.

Tronçon du Coudray. Artillerie nouvelle, ou examen des changemens faits dans l'Artillerie française depuis 1765, 1773.

— Réponse à l'auteur de l'Essai dans l'Artillerie, dans, etc. 1773.

— Mémoire sur la meilleure manière d'extraire et de raffiner le Salpêtre... *Upsal*, 1774.

— Observations sur le Fer... 1775.

— Lettre à M. le marquis de... Sur un passage à l'introduction a l'Histoire des Minéraux de M. de Buffon, relatif à une réduction de

Boulets qui a eu lieu dans quelques Arsenaux. (Extrait du Journal de Physique de l'abbé Rosier.)

— L'ordre profond et l'ordre mince, considérés par rapport aux effets de l'Artillerie... *Metz*, 1776.

— Discussion de l'ordre profond et de l'ordre mince, ou examen du Système de MM. Menil-Durand et Maizeroy... etc. *P.* 1776.

Turpin-Crissé. Essai sur l'Art de la Guerre... *P.* 1754. (En 1769 il a commenté César, Végèce et Montecuculli.)

U.

Uffano (Esp.). De l'usage de l'Artillerie... *Bruxelles*, 1613.

V.

Vacca (Léopold...) Mémoires sur les Manœuvres d'Infanterie et sur la Fortification.

Vallière. Traité de la Défense des Places par les Contre-mines, avec des réflexions sur les Principes de l'Artillerie, 1768.

— Mémoire concernant la supériorité des Pièces d'Artillerie longues et solides sur les Pièces courtes et légères, précédé de son Eloge par Fouchy, 1775.

Valtogolt. Dissertation sur l'Invention de la Poudre et des Mortiers, 1710.

Vandermonde. Mémoire sur la fabrication des Armes blanches, 1793.

Vander-Tollen (Holl.). La Lumière de l'Artificier, 1701.

Vauban (le maréchal de). Le directeur général des Fortifications... *La Haye*, 1685.

— Mémoire pour servir d'instruction dans la conduite des Siéges... *Leyde*, 1740.

— De l'Attaque et de la Défense des Places, et des Mines, 1742 et 1743, en 3 vol. in-8°, 1779, et l'édition de Foissac en l'an III.

— Recueil de quelques Mémoires sur la trop grande quantité de Places de Guerre qui subsistent en France, extrait des Manuscrits de Vauban.

Vauquelin et Trusson. Instruction sur la combustion des Végétaux, la fabrication du Salin, de la Cendre gravelée, etc. *Tours*, 1794.

Vega (All.). Règles pratiques pour le Jet des Bombes... *Vienne*, 1787.

Villantroys (Col. d'Art.). Nouvelles expériences d'Artillerie, etc.... traduites de Hutton. 1801.

— Observations sur les Voitures à 2 Roues, an v.

— Observations sur l'Essai, sur les Effets de la Poudre dans les armes à feu, et sur son supplément; par M. de C...

Ville (le Chev. de). Les Fortifications du chevalier Antoine de Ville, 1640, 1666.

Villeneuve. Cours de Science militaire... *Amsterdam*. (Les tomes 6, 7 et 8 contiennent un Traité d'Artillerie), 1741.

Virgin. La Défense des Places mise en équilibre avec les Attaques furieuses et savantes d'aujourd'hui... etc. *Stockholm*, 1781.

Vochs (All.). Le Guide des Dessinateurs d'Artillerie, 1778.
Vogel (Suisse). Sur l'Artillerie... 1714, 1739, 1756.

W.

Wallerius (Suéd.). Dissertation sur l'origine et la nature du Salpêtre, 1749.
Weber (All.). Mémoire sur le Salpêtre, 1779.
— Théorie et pratique complète du Salpêtre.
Wickrath (All.). Recueil sur l'Artillerie, 1688.
— Pyrologie curieuse et expérimentale, 1689.
Wilhausen (All.). De l'Artillerie, 1617.
Wilet. *Voyez* Adye.
Winter (All.). De la Poudre à Canon (en latin.), 1698.
Wolff (All.). Description de la fabrication du Salpêtre en Podolie (dans les Transactions philosophiques), 1779.

Z.

Zanchi (It.). De la manière de fortifier les Villes... *Venise*, 1554.
Zemer (It.). L'Artillerie par principes et par raisonnement, 1782.
Zubler (All.). Nouvelle Artillerie géométrique.
Zepeda. Epitome de la Fortification moderne... *Bruxelles*.



OUVRAGES ANONYMES.

1598. Nouvelle Fortification française, espagnole, italienne et hollandaise. *Amsterdam.*

1669. Artillerie et Arsenaux (All.).

1672. Pyrotechnie... (Holl.), *Rotterdam.*

1672. Manuel des Bombardiers ou Recueil d'Avertissemens les plus nécessaires pour bien tirer les Mortiers.

1679. Nouvelle manière de fortifier... *Paris.*

1690. Traité d'Artillerie... *Lyon.*

1695. Traité nouveau de l'usage du Compas de proportion et de la Bombarderie moderne... *Bruges.*

1699. Le parfait Artifieier, Bombardier et Artilleur... (Esp.).

1710. Invention d'un nouveau Moulin à Poudre... (All.), *Ratisbonne.*

1740. Mémoire sur les Charges et les Portées des Bouches à feu.

1742. (Dans les Mémoires de l'Académie des Seiences de Stockholm. An 1742 sont les 3 Mémoires suivans :)
   1er. Calculs relatifs aux Armes à feu.
   2e. Observations sur les expérienees de La Fère.
   3e. De la vraie forme des Mortiers.

1747. Instruction sur la manière de produire le Salpêtre par des Méthodes artificielles, publiée par ordre du Conseil de guerre... (Suéd.).

1750. Description abrégée des objets qui ont trait à la Fortification et à l'Artillerie, avec une notice de la découverte faite par le célèbre franciscain Berthold Schwartz... *Berlin.*

1750. Essai sur les Feux d'artifices pour le spectacle et pour la guerre, par P. D. O. (Perrinet d'Orval) 1re éd. 1745.

1750. Recueil d'Ordonnanees du Roi concernant l'Artillerie... *Grenoble.*

1755. Exereice abrégé du Canon que chaque Chef de pièce doit savoir par cœur... *Toulon.*

1755. Essai sur la Fortification, ou Examen des Causes de la grande supériorité de l'attaque sur la défense, etc. ete.

1756. Memoire pour servir d'Instruction concernant le Serviee aux Batteries de côte... (Imprim. royale.)

1757. (Dans les Mémoires de l'Académie de Stockholm, année 1757, tom. XVII, on trouve). Sur l'Art de trouver la quantité de Salpêtre renfermée dans la Poudre, avec des observations sur l'art de faire la Poudre.

1757. Manuel de l'Artifieier... *Paris.*

1758. (Dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris.) Sur la rotation des Boulets.

1758. Idées sur la Seience de l'Officier d'Artillerie (All.). *Leipsick.*

1758. Manière de réparer les Places de guerre et de les mieux défendre... *Metz.*

1762. Instruction portant Règlement (du 25 mai) concernant l'encaissement, transport, etc. des Fusils : le plus récent est du 24 septembre 1812.

1765. Lettre d'un ancien eapitaine de grenadiers à M*** aneien Officier au Corps royal d'Artillerie sur les changemens de 1765.

1765. La Salpêtrière naturelle si long-temps desirée... (All.). *Dresde.*

1767. Expériences sur la Poudre (Mémoires de l'Académie des Sciences par Nollet).
1767. De l'Echelle d'Artillerie, et comment on peut se servir des Tables au lieu de l'Echelle... (All.).
1767. Cours d'Artillerie à l'usage du Corps royal-impérial de campagne... *Vienne*... (All.).
1770. Observations sur l'Ouvrage ayant pour titre : Traité de la défense des Places par les Contre-mines, avec des réflexions sur les principes de l'Artillerie.
1772. Lettre en réponse aux observations précédentes (attribuée à Mesnil-Durand).
1772. Suite de la lettre précédente, ou procès-verbal des Epreuves faites à l'Ecole royale de Douai sur les Portées des Pièces de 4 longues et courtes de nouveau modèle.
1773. Construction d'une Echelle balistique (Mémoires de l'Académie de Berlin... Lambert).
1774. Etat actuel de la querelle sur l'Artillerie. *Amsterdam*.
1774. Collection de Mémoires authentiques présentés à MM. les maréchaux de France assemblés en comité pour donner leur avis sur les opinions différentes de MM. de Gribeauval et de Saint-Aubau au sujet de l'Artillerie... à *Alethopolis*.
1775. Lettres d'un Officier d'Artillerie sur les changemens faits dans l'Artillerie française depuis 1765 jusqu'en 1770, et sur les derniers arrangemens pris par le Ministre relativement à ce service.
1775. Collection de différentes Pièces et Mémoires nécessaires pour achever d'instruire la grande affaire de Tactique.. *Amsterdam*.
1776. Réponse à la brochure intitulée : L'Ordre profond.. *Paris* et *Amsterdam*.
1776. Lettre de M.*** à un Officier général sur l'Ordre profoud... *Paris*, *Metz*.
1776. Observations sur un Ouvrage intitulé : L'Ordre profond.
1776. Recueil de Mémoires et d'Observations sur la formation et la fabrication du Salpêtre, par les Commissaires nommés par l'Académie.
1777. Considérations sur la réforme des Armes. Jugé en Conseil de Guerre assemblé en l'Hôtel des Invalides.
1777. Instruction sur l'établissement des Nitrières.
1778. Observations sur le Travail des Eaux-mères.
1778. Traité d'Artifices de guerre pour l'Ecole de Strasbourg (Mannscrit).
1779. L'Art de fabriquer le Salin et la Potasse, publié par ordre du Roi.
1780. Lettre sur une Arme à feu nouvellement inventée, où l'on apprécie à leur juste valeur et le feu de la Mousqueterie et les imitateurs du roi de Prusse. *Avignon*.
1780. L'Art de composer et de faire les Fusées volantes et non volantes, pluies de feu, etc.
1781. Essai sur le Fusil, ou détail de la fabrication des Canons, de leur portée, longueur, calibre, charge et règles pour bien tirer. *Paris*.
1782. Extrait de l'usage de l'Artillerie... *Wesel*.
1783. Essai d'une Bibliothèque complète d'Artillerie. *Dresde*.
1783. Expériences sur le Salpêtre.
1783. Relation du Siége de Grave en 1674, et de celui de Mayence en 1689... *Paris*.
1783. Histoire du Siége de Gibraltar fait pendant l'été de 1782, sous les ordres du duc de Crillon... *Cadix*.

1786. Instruction générale sur le service de toutes les Bouches à feu... *Metz.*
1786. Instruction sur la fabrication du Salpêtre brut.
1786. Considérations sur l'Artillerie des Provinces-Unies.
1786. Recueil de Mémoires sur le Salpêtre, formant le tome IX de la Collection des Mémoires des Savans étrangers.
1786. Mémoires sur la fortification perpendiculaire par plusieurs Officiers du Corps royal du Génie... *Paris.*
1787. L'Art militaire, de l'Encyclopédie méthodique.
1787. Tables et dessins des Canons de fer pour la Marine, des Bouches à feu de Bronze pour les Colonies et des Instrumens servant à mesurer leurs dimensions.
1787. L'Artilleur dans l'embarras, ou expédiens mécaniques dans l'usage de l'Artillerie de campagne... (All.). *Dresde.*
1787. Elémens d'Architecture, de Fortification et de Navigation... *Paris.*
1788. Aide-Mémoire à l'usage des Officiers d'Artillerie... 1798, 1801, 1809.
1791. Projet d'établissement d'une Ecole d'Artillerie et d'un Arsenal de construction à Moulins.
1792. Manœuvres d'une Pièce de 4 de campagne avec les Manœuvres que chaque Canon doit faire... in-12.
1792. Manuel du Canonnier ou service de toutes les Bouches à feu avec figures... *Paris.*
1793. De l'usage de la nouvelle Artillerie de campagne... (All.). *Dresde.*
1794, an II. Programme sur les Poudres et Salpêtres.
1794. Instruction pour séparer le Cuivre du Métal de cloche.
1795, an III. Programme des Cours révolutionnaires sur l'art militaire.
1795. Correspondance militaire ou Recueil de pièces sur la Guerre, la Fortification et l'Artillerie... *Berne.*
1796. Instruction pour connaître la qualité du Salpêtre fourni par les Entrepreneurs... *Paris.*
1797. Traité du Salpêtre, de son extraction, de son emploi dans la fabrication de la Poudre, et Art d'extraire les Matières résineuses du Pin.
1797. Observations sur quelques points intéressans d'Artillerie.
1799. Observations sur la Platine anglaise et française et sur une nouvelle Platine... (Ang.). *Londres.*
1799. Devis instructif des Travaux de Construction dépendans du service du Génie... *Paris.*
1799. Rapport, Instruction et Arrêté du Directoire exécutif sur l'Epreuve des Poudres (du 17 germinal an VII).
1800. Machines de guerre et améliorations des Armes à feu.
1800. Manuel du Commissaire des Poudres.
1800. Manière de préparer le Charbon pour la Poudre.
1801. Sur l'Effet des gros Canons, et des Pièces légères à distances égales... *Leipsick* (All.).
1801. Coup-d'œil pour distinguer et classer les différentes parties de la Science militaire... surtout relativement à l'Arme du Génie... *Paris.*
1801. Description du procédé (adopté) pour le Raffinage du Salpêtre.
1803. Mémorial de l'Officier du Génie. (Il n'a paru que les n°s 1 et 2 de cet ouvrage).
1808. Instruction pour les Canonniers gardes-côtes... *Cherbourg.*
1809. Dictionnaire historique des Sièges et Batailles mémorables, par M. M... 6 vol. in-8°.
1809. Projet d'Ordonnance provisoire pour l'Artillerie, concernant l'Ecole et les Manœuvres des Batteries de Campagne.

1809. Cours de Mathématiques à l'usage des Ecoles militaires.
1809. Tarif pour les réparations des Armes portatives. (1[er] Tarif.)
Manœuvres des Batteries de campagne pour l'Artillerie de la Garde. 1810, 1812, 1814, 1816, 1818.
Projet d'un Règlement concernant les exercices et Manœuvres du Corps de l'Artillerie. (1[re] partie de 71 pages, exécution des Bouches à feu.)
1811. Observations faites par des Capitaines d'Artillerie sur un ouvrage intitulé : Essai sur quelques parties de l'Artillerie et des Fortifications par le G. comte C***.
1811. Exercice et Manœuvre des Bouches à feu à bord des Vaisseaux de Sa Majesté... *Brest.*
1811. Instruction générale sur le Service des Bouches à feu... *Toulon.*
1811. Petit Manuel du Canonnier, ou Instruction générale sur le service de toutes les Bouches à feu.. *Lille.*
1812. L'Artillerie à cheval, son Organisation, usage et Manœuvres.
1812. Instruction pour le service des Chevau-Légers avec les Cuirassiers, et pour se servir des Carabines, Mousquetons (15 février).
1812. Instruction sur le Tir à Boulets rouges.
1813. Tables relatives à la Charge des Fourneaux de Mine à l'usage des Elèves de l'Ecole de l'Artillerie et du Génie... *Metz.*
1814. Tarif pour les réparations d'Armes (en 1809, le 1[er]).
1814. Notice des Fusées à la Congrève.
1814. Instruction pour la défense des Villes ouvertes.
1814. Instruction pour la défense et la démolition des Ponts.
1814. Manœuvres de Force et de Chèvre.
1815. Manœuvres de Force et de Chèvre. Nouvelle édition, seule adoptée par le colonel Gerin... *Grenoble.*
1816. Instruction sur le Tir des Armes à feu .. Imprimerie royale.
1816. Essai sur les Manœuvres et Exercices d'Artillerie... *Douai.*
1816. Projet d'instruction sur le service des Bouches à feu, présenté au Comité central de l'Artillerie par des Officiers de l'Arme... *Metz.*
1817. Projet d'Ordonnance portant Règlement sur le Service et l'Instruction du Corps royal de l'Artillerie, dans les Ecoles (22 avril).
1817. Tarif pour les Réparations des Armes portatives (29 mai).
1818. Observations sur le service des Poudres et Salpêtres en France.
Supplément aux Observations sur le, etc.
1818. Histoire des Batailles, Siéges et Combats des Français, depuis 1792 jusqu'en 1815.
1819. Tarif pour les Réparations d'Armes (2 février).

TABLEAU *de la composition du Personnel de l'Artillerie*(1) *qui la déterminent* (*a*).

DATES.	NOMS DES CORPS.	Régimens.	Bataillons.	Compagnies.	Hommes par compag^es.	
1668.	Artillerie (Création de l'). . .	. . . .	. . . .	6*	. . . . . .	. . . .
1671.	Regiment des Fusiliers du Roi..	1	. . . .	4	100	
1672.	*Idem*	1	2	26		
1677.	*Idem*	1	6	90		
1679.	*Idem*	1	5	75	. . . . . .	. . . .
1684.	Régim. royal des Bombardiers .	1	1	12*	. . . . . .	. . . .
1686.	*Idem*	1	1	14		
1689.	Régiment des Fusiliers du Roi.	1	5*	75	. . . . . .	. . . .
1691.	*Idem*.	1	6	78	55	. . . .
1693, 15 avril. .	Royal* Artillerie.	1	6	78	55	. . . .
1695.	*Idem*	. . . .	. . . .	(2)	. . . . . .	. . . .
1697.	*Idem*	1	4			
1705	*Idem*.	1	4	52	45	. . . .
1706.	*Idem*	1	5	65	45	. . . .
1706.	Royal des Bombardiers. . . .	1*	2	26	50	. . . .
1720.	Royal Artillerie.	1	5	40	100*	. . . .
1729.	*Idem*	1	5	40	70	. . . .
1743.	*Idem*	1	5	40	100	
1747.	*Idem*	1	5	50	100 puis 72	. . . .
1757, 1er janvier.	Corps royal d'Artillerie (3). . .	. . . .	6	96	50	. . . .
1758.	*Idem* (4)	. . . .	6	48	100	
1761.	*Idem* (5).	. . . .	6	60	100	. . . .
1765, 13 août. .	*Idem* (6)	7	2	10*	46	. . . .
1772, 23 août. .	*Idem*	7	2	10	35	. . . .
1776, 3 novemb.	*Idem* (7)	7	2	10	71	. . . .

(*a*) Les places en blanc dans chaque colonne supposent le nombre immédiatement au-dessus ; on n'a pas voulu répéter *idem*.

et de la date des Ordonnances, Lois et Arrêtés, etc.,

	MINEURS		OUVRIERS.		TOTAL		
	Compagnies.	Homm^es par compagnies.	Compagnies.	Homm^es par compagnies.	des Soldats.	des Officie^rs	*Observations.*
....	....	....	....	....	....	....	* Détachées.
....	1						
....	....	....	....	....	....	....	* Il existait déjà 2 comp^es de Bombard^ers indépendamment des Fusiliers.
....	....	....	....	....	....	....	* Plus 6 comp. détachées jointes aux 6 de 1668.
....	....	....	4*	110	6480	....	* Les Ouvriers sont compris dans le régiment.
....	....	....	4	110	6480	....	* Nom donné au Régiment des Fusiliers.
....	2						
....	3	80	4*	75	....	....	* Comprises dans les Bataillons.
....	4	2 de 80, 1 de 120, 1 de 60	5	75			
....	....	....	....	....	....	....	* Ce Rég., les Mineurs et les Ouvriers sont réunis à Royal Artillerie le 5 février 1720.
....	....	....	....	....	....	....	* Y compris 2 cadets.
....	5*	50	5*	40	....	....	* Les Mineurs et les Ouvriers sont séparés du régiment R. Art.
....	5	60	5	40	5000	300*	* Outre 260 officiers dans les Places.
	6	60	6	40	5300	651*	* Plus 320 dans les Places.
....	6	60					
....	6	70	9	61	7416	1042	* Le nombre de compagnies est par bataillon.
....	7	50	9	40	5617	801	
....	6	82	9	71	11085	909	

Notes du Tableau des pages précédentes et suivantes.

(1) La Garde de l'Artillerie fut d'abord confiée aux Suisses : puis aux Lansquenets par Louis XII : puis rendue aux Suisses par François Ier.

La totalité de l'Artillerie vers la fin du 17e siècle, se composait d'un corps d'Officiers détaché dans les Places, qu'on appelait *l'Artillerie*, et du régiment des *Fusiliers du Roi* nommé *Royal-Artillerie* en 1693.... Jusqu'à la création des compagnies d'Ouvriers, les travaux des Arsenaux et des Parcs se faisaient par ouvriers qu'on payait à la journée, surveillés par des chefs d'ateliers à appointemens annuels.

L'Artillerie ou les Officiers détachés dans les Places, vers la fin du règne de Louis XIV, était composée de 60 Lieutenans du Grand-Maître, Officiers généraux, Brigadiers, Colonels : de 60 Commissaires provinciaux : de 60 Commissaires ordinaires et de 80 Officiers pointeurs. Le Grand-Maître commandait la totalité de l'Artillerie.

(2) En 1695, les 12 Compagnies détachées furent incorporées dans Royal-Artillerie. En 1702, on leva une Compagnie franche de 200 hommes, qu'on réforma quelque temps après : elle était destinée à la défense des Côtes.

(3) 8 décembre 1755. Réunion de l'Artillerie, du régiment Royal-Artillerie et du Génie... Lors de cette réunion, l'Artillerie avait 321 Officiers : Royal-Artillerie, 365 Officiers et 4,100 Soldats : le Corps du Génie, 300 Officiers.

En 1756, création d'une Compagnie de 50 Elèves remplaçant les 2 Cadets par compagnie créés en 1720...

La Compagnie des Elèves fut d'abord rassemblée à La Fère à sa création : puis à Bapaume en 1766, et portée à 60 (plus 4 aspirans avec appointemens)... Elle fut supprimée en août 1772... Recréée en 1790, portée à 42 Elèves et transférée à Châlons-sur-Marne... Portée à 70 et réunie à celle du Génie (de 30 Elèves), à Metz, le 12 vendémiaire an 11... Portée à 50 le 12 mai 1814, pour l'Artillerie.

La même année, 1756, on augmenta le Corps d'Artillerie d'1 bataillon, d'1 compagnie de Mineurs et d'1 compagnie d'Ouvriers. (L'Ordonnance est du 1er décembre, mais elle ne dut être effectuée qu'au 1er janvier 1757.)

(4) Le 5 mai 1758, on sépare le Génie de l'Artillerie.

Les Bataillons prennent le nom de *Brigades*.

Création de 4 compagnies de Canonniers-Invalides.

En 1759, les Sapeurs et les Mineurs sont réunis au Génie. L'Artillerie est alors de 4,800 hommes et de 576 Officiers.

En 1760, les Sapeurs sont rendus à l'Artillerie.

Les Ouvriers sont détachés des Brigades.

L'Artillerie se trouve portée à 5,160 Soldats et à 612 Officiers.

(5) En 1761, les Compagnies de Mineurs sont rendues à l'Artillerie, et mises à la suite des Brigades.

Création de 3 Brigades de 8 compagnies de 100 hommes, pour le service de la Marine; elles roulaient avec celles de terre.

En 1762, Création d'une Brigade de 8 compagnies de 100 hommes pour le service des Colonies, peu après affectée au service de terre.

En 1764, suppression d'une des 3 Brigades de la Marine (5), et les Compagnies restantes réduites à 82 hommes sont entièrement affectées au service de la Marine.

Les Mineurs quittent les Brigades et sont réunis à Verdun.

Au 1er janvier 1765, d'après tous ces mouvemens, l'Artillerie était forte de 7,527 Soldats et de 884 Officiers.

(6) En 1765, après l'Ordonnance du mois d'août, dans les 1,042 Officiers d'Artillerie sont compris les 117 détachés dans les Places.

En 1766, création de 4 nouvelles Compagnies de Canonniers invalides; les 4 premières sont de 1758.

(7) Par Ordonnance du 3 octobre 1774, celle du 23 août 1772 fut annullée; on revint aux dispositions de celle de 1765; seulement on conserva la suppression d'un des deux lieutenans en premier par compagnie et le nombre des Officiers dans

les Places fut de 205.... L'Ecole des Elèves resta supprimée, et par ordonnance du 8 avril 1779 on créa 6 Elèves par Ecole d'Artillerie.

(8) 24 octobre 1784, création d'un Régiment d'Artillerie pour le service des Colonies de 2 bataillons, de 10 compagnies par bataillon, et de 88 hommes par compagnie; et de 3 compagnies d'Ouvriers de 73 hommes l'une.

(9) Le Règlement du 28 septembre 1791, porte les Compagnies des Régimens à 75 hommes.

Vers la fin de 1791, on crée deux Compagnies d'Artillerie à cheval; on en porte le nombre successivement jusqu'à 30, et on en fait ensuite 9 Régimens d'Artillerie à cheval.

(10) En 1792 on réunit à l'Artillerie de terre le Régiment d'Artillerie des Colonies et les 3 Compagnies d'Ouvriers.

Le 2 brumaire an II, les Compagnies de Mineurs sont réunies au Corps du Génie.

(11) Un Décret du 18 pluviôse an III, avait dissous les Compagnies d'Ouvriers: il fut rapporté par celui du 18 floréal an III.

Par ce Décret du 18 floréal, on attacha à chaque Régiment à pied 12 Capitaines en second, 6 à chaque Régiment à cheval, et 82 Officiers supérieurs, furent nommés pour faire le service dans les Places... On créa 8 Dépôts de 500 hommes (supprimés en l'an X) pour recruter les Régimens... On leva 14,000 Canonniers volontaires, qu'on mit en Compagnies, pour faire le service des Côtes.

Arrêté du 13 nivôse an VIII qui organise les Charretiers des Equipages d'Artillerie en *Bataillons du Train*: il y en eut jusqu'à 38. Chaque Bataillon fut de 5 compagnies, dont 1 d'élite de 80 hommes et les 4 autres de 60.

Création, du même jour, d'une Compagnie d'Artillerie légère (à cheval) de 110 hommes pour la garde des Consuls.

Le 18 vendémiaire an X, création de 13 Compagnies de Canonniers-Vétérans, de 48 hommes.

Le 27 prairial an X, 130 Compagnies de Canonniers Gardes-Côtes sont licenciées.

La Compagnie des Elèves est portée à 70.

(12) Par arrêté du 20 vendémiaire an XI les Bataillons du Train sont dédoublés en temps de guerre, et n'ont alors qu'un Officier par Compagnie. Les Bataillons dédoublés prennent le même n° que celui d'où ils sortent et y ajoutent le mot *bis*.

Le nombre de Compagnies de Canonniers-Vétérans est porté à 14 (puis à 18 la même année) de 77 hommes et 4 Officiers.

Le 10 floréal an XI, les 8 Régimens d'Artillerie à pied ont été portés à 22 compagnies, et le 6e régiment d'Artillerie à cheval, à 7. Ces 17 Compagnies sont affectées au service des Colonies.

(13) Le 8 prairial an XI, création de 100 Compagnies de *Canonniers Gardes-Côtes* de 119 hommes et de 2 Officiers (Ce nombre de Compagnies est porté successivement à 125 et à 145), et de 28 Compagnies de *Canonniers sédentaires*. (Ce nombre de compagnies est porté ensuite à 33.)

Arrêté du 4 complémentaire an XI, qui crée une Compagnie d'*Armuriers* de 69 hommes et 3 Officiers; elle est portée à 96 hommes, par décret du 9 vendémiaire an XIII. (Le 10 brumaire an XIV on en crée 2 autres. Le 10 mars 1806 on en crée encore 1.... Le 21 septembre 1811 on les porte à 5.... Le 25 novembre 1813 on les porte à 6. Mais cette création n'eut pas lieu, et elles restèrent réformées.)

10 Thermidor an XII. Composition de l'Artillerie de la Garde impériale.

En l'an XII, tous les Corps de l'Artillerie française étaient au complet de guerre, et de 52,730 hommes, officiers compris, et de 43,400 hommes à celui de paix. Les augmentations successives portèrent le complet de guerre jusqu'à 103,336 hommes, soldats, employés, officiers compris.

(14) En l'an 1814, les 10 Compagnies de Canonniers-Vétérans conservées, étaient de 73 hommes.

DATES.	NOMS DES CORPS.	Régimens.	Bataillons.	Compagnies.	Hommes par Compag^es^.
Ordonnance du 15 décembre 1790 et Règlement du 1er avril 1791 . .	Corps royal d'Artillerie (8). . .	7	2	10	55
1792.	*Idem* (9)	8	2	10	75
18 floréal an III. (10)	Artil. à pied. . .	8	2	10	98
	Artill. à cheval. .	8	»	6	42
18 vendém. an X. (11)	Artill. à pied. . .	8	2	10	64 en paix, 96 en g.
	Artill. à cheval. .	6	»	6	64 en paix, 96 en g.
	Train		8	6	76 en paix, 98 en g.
10 floréal an XI. (12)	Artill. à pied . .	8	2	11	
	Artil. à cheval. .	6	»	7	
12 mai 1814. . . (13 et 14).	Artil. à pied. . .	8	2	21*	62
	Artill. à cheval .	4	»	6	62
	Train		8 es.	4	62

Pour l'Ordonnance du 30 août 1815, *voyez* pag. 369.

L'Ordonnance pour la composition de l'Etat-major de l'Artillerie, est du 22 septembre 1817.

	MINEURS.		OUVRIERS.		TOTAL		
	Compagnies.	Hommes par compagnies.	Compagnies.	Hommes par compagnies.	des Soldats.	des Officiers	*Observations.*
. . .	6	63	10	55			
. . .	. . . .	. . . .	13				
	PONTONNIERS.						
. . .	80	72	12	83			
					Sold. et Offic.		
. . .	16 en 2 B.	63 p. 96 g.	15	63 p. 96 g.	20838 p. 29197 g.		
. . .	8	62	12	62	16545 sol.	1328 off.	* 21 compagnies par Régiment.
					Tot. 17873		

Dates de quelques autres Ordonnances, arrêtés, etc., concernant le Personnel et le Matériel de l'Artillerie.

Règlemens concernant l'ordre de service du Corps de l'Artillerie en général.... — dans les Places... — dans les Ecoles... — dans les Arsenaux... — dans les Siéges... — en campagne, tous du 1er avril 1792.

Arrêté du 3 thermidor an XI, relatif à l'instruction des Troupes d'Artillerie dans les Ecoles... Ordonnance sur le service dans les Ecoles, du 8 juillet 1818.

Instruction pour les Inspecteurs d'Artillerie, du 25 mai 1775... du 9 thermidor an III... du 3 thermidor an IV... de thermidor an VII... du 5 frimaire an XII... du 15 juin 1810.

Ordonnances, etc., relatives aux *Fontes*, *Dimensions*, *Epreuves des Bouches à feu*... de 1572 et 1601, défendant aux particuliers de fondre des Canons, d'en avoir chez eux; elle détermine les calibres... du 7 octobre 1732... du 11 mars 1744.... du 31 octobre 1769 (se trouve dans les Tables de Gribeauval.)... du 16 novembre 1786 pour Canons de fer de la Marine et des Côtes.

Ordonnances, etc., relatives aux *Poudres*... de mars 1572, défend sous peine de la hart de fabriquer de la Poudre hors des Arsenaux et Etablissemens désignés par le Roi... du 18 septembre 1686, détermine les dimensions de l'Éprouvette, la charge de 3 onces, la portée de 50 toises... du 18 septembre 1723, condamne à la peine de mort pour vol de Pièces et de Munitions... du 26 avril 1724, ordonne la destruction des Jardins et Arbres fruitiers dans l'enceinte des Magasins à Poudre... du 25 octobre 1769, Règlement sur l'épreuve des Poudres avec l'ancienne Eprouvette... du 13 fructidor an V... du 27 fructidor et 1er complémentaire an V... du 9 messidor an VI... du 17 germinal an VII (1799) approuve l'instruction du 27 ventôse an VII pour les *Epreuves*, *réception* avec la nouvelle Eprouvette, *embarrillage, emmagasinement et transport* des Poudres... du 27 pluviôse an VIII, met la Régie des Poudres dans les attributions du Ministre de la Guerre... du 27 fructidor an XI et 13 floréal an XIII, réserve à la Régie tous les bois de Bourdaine jusqu'à 15 myriamètres des Moulins... du 23 pluviôse an XIII, prohibe la vente des Poudres de guerre, sauf aux Armateurs et Artificiers patentés... du 12 août 1806, fixe le prix des Poudres et Salpêtres... du 22 janvier 1808, fixe les bases des traitemens de retraite des Agens de l'Administration des Poudres; et du 20 novembre 1809, *idem* pour les Ouvriers qu'elle emploie... du 8 février 1811, fixe le prix des Poudres, pour les Arsenaux... du 20 novembre 1816, pour le service des Poudres et Salpêtres... du 22 novembre 1816, règle les fonctions des Officiers du Corps de l'Artillerie employés en qualité d'Inspecteurs dans les Poudreries et Raffineries de Salpêtre... du 19 novembre 1817... 25 mars 1818... 15 juillet 1818, sur le service des Poudres et Salpêtres.

Ordonnance du 15 octobre 1721 pour ne tirer que du Canon de 12, ou d'un calibre inférieur dans les Salves de réjouissance... du.... 1810. Ordre du Ministre de la Guerre relatif aux Salves.

Règlement du 15 novembre 1811 pour le service des Gardiens-de-Côtes.

Instruction du 1er décembre 1812 sur l'exécution du Règlement du 1er brumaire an XIV relatif au Mode de comptabilité-finances des Arsenaux, et Directions d'Artillerie.

Circulaire du Ministre sur les Armes données aux Corps du 15 fév. 1816.

Règlement du 31 novembre 1815 sur les attributions du Comité central de l'Artillerie, créé par Ordonnance du Roi du 22 septembre 1815.

FIN DU DEUXIÈME VOLUME.

tage national, acquis par de si pénibles sacrifices; et les peintures de nos exploits ont à tous les yeux le prix de ces beaux tableaux dont les auteurs n'existent plus.

. . . .

» L'auteur de l'ouvrsge que nous annonçons a senti qu'il falloit s'écarter de la route suivie par les inévitables narrateurs de nos campagnes, et laisser un moment en repos la terre où dorment les débris de nos escadrons. Appelant, par nne heureuse inspiration, l'éloquence au sein de nos armées, il l'associe aux triomphes de nos braves; il montre la part qu'elle eut à nos succès, et révèle ainsi à la nation un nouveau genre de gloire dont on ne connoissoit pas toutes les richesses.

» Il ne faut pas croire néanmoins que l'auteur, voulant circonscrire le choix de ses exemples et de ses modèles dans des limites françaises, ne permette pas à l'éloquence militaire de se trouver hors de nos camps; plus franc, plus juste, plus généreux, il la recherche dans tous les temps, dans tous les pays, dans tous les rangs. Distribuant au reste avec impartialité l'éloge ou le blâme, il ne se laisse jamais séduire ni par l'éclat d'un grand nom, ni par les récriminations de l'esprit de parti. Son introduction, consacrée à l'histoire de cette éloquence guerrière, depuis les anciens jusqu'à nos jours, est un morceau très-remarquable. Après avoir jeté un coup-d'œil rapide sur les beaux siècles de la Grèce et de Rome, l'auteur la montre fuyant l'invasion des barbares, muette aux temps de la féodalité et de la barbarie, reparoissant par intervalles devant le génie de Charlemagne, l'enthousiasme des croisades, la valeur chevaleresque de François Ier et de Henri IV; enfin brillant d'un éclat non interrompu aux époques de notre révolution. Ce fut alors en effet que, fière de ses triomphes, elle sut agrandir à la fois et simplifier son langage. Il suffisoit à un général, pour enflammer son armée, de lui dire : « Souvenez-vous que vous » êtes les soldats d'Iéna, d'Eylau, de Friedland! » Ainsi, en moins de quelques années l'éloquence militaire, assez riche pour restreindre son dictionnaire aux noms de quelques bourgs, créa par le simple enchaînement de leurs noms, un protocole à la victoire.

. . . .

« Le style de l'auteur est vif, concis, quelquefois étincelant d'images et de hardiesse. Les vues politiques auxquelles le conduit souvent son sujet, sont d'un grand intérêt. Un traité sur l'éloquence militaire manquoit à la littérature et à

l'armée; l'idée d'un pareil livre a été une bonne fortune : l'exécution n'en est pas moins heureuse. Cet ouvrage sera lu avec plaisir par les gens du monde, avec fruit par les jeunes militaires, avides de connoître tous les chemins qui mènent à la victoire, et avec reconnoissance par les familles des braves dont les paroles mémorables ont été recueillies dans ce traité, nouveau monument élevé à la gloire de nos guerriers.

LETTRES SUR LA GUERRE DE RUSSIE EN 1812,

Sur la ville de Saint-Pétersbourg, les Mœurs et les Usages des habitans de la Russie et de la Pologne; par M. L. V. de Puibusque; 2e édition augmentée. 1 vol. in-8. 4 fr. 50 c., *et franc de port*, 5 fr. 50 c.

L'histoire des années qui viennent de s'écouler aura d'autant plus de prix aux yeux des hommes qui la liront un jour, libres de toutes ces passions qui nous tourmentent encore, que les entreprises terribles qu'elle retracera n'auront rien de commun avec ces querelles de famille, avec ces guerres puériles et vides de résultats qui les avoient précédées : ici, au contraire, s'étoient agités auparavant, et s'agitoient encore les plus grands intérêts des nations ; les sociétés étoient ébranlées ; les peuples se regardoient avec des yeux inquiets et jaloux ; les nations se sont levées ; et ce grand mouvement a retenti jusque dans les régions les plus lointaines ; mais, enfin, ces tourmentes, ces sanglantes calamités n'auront pas été entièrement perdues pour le genre humain ; et des constitutions, plus ou moins appropriées au caractère des peuples, auront affermi de toutes parts (espérons-le du moins) le règne de la paix avec celui d'une liberté raisonnable.

Cette guerre de Russie, comment en parler de sang-froid ? là se retrouvent tant de faits prodigieux, tant de dévouement, tant de constance au milieu des rigueurs d'un climat d'airain; la faim sans espoir, la fatigue sans soulagement, la mort sans victoire ! Nobles et aveugles victimes d'une entreprise insensée, elles périrent pour un ambitieux ! Elles croyoient périr pour la France.

Quatre cent mille combattans, dit M. de Puibusque, traînant après eux une immense artillerie et tout l'attirail qu'exige une pareille multitude, arrivèrent le 23 juin 1812 sur les bords du Niémen. Aucun passage n'y existoit. Tout à coup, trois ponts y furent jetés comme par enchantement, et

déjà avant minuit trois fortes colonnes avoient atteint la rive opposée. L'armée continua le passage toute la journée du 24. Ceux qui furent témoins de cette opération ne s'étonnoient pas moins de la précision et de la célérité avec lesquelles elle fut exécutée, que de la beauté et du nombre des troupes de toutes les nations de l'Europe qu'ils voyoient affluer et marcher réunies sous les ordres d'un même chef. Là s'évanouirent toutes les espérances de paix que l'on avoit entretenues jusqu'à ce moment.

Les annales de la gloire militaire, ajoute notre auteur, n'ont jamais présenté de plus valeureux soldats, des hommes plus intrépides contre le feu de l'ennemi, contre les fatigues et les privations de tous genres. Je suis trop Français, poursuit-il, pour ne pas applaudir au succès et à la bravoure de nos soldats; mais il ne s'agit pas seulement de mettre en évidence leur courage, dont personne ne doute; il faut produire des résultats, et tout se borne encore à la prise de quelques belles positions. Plus loin il décrit la plus ancienne ville du nord en flammes, et au milieu de ses débris fumans, une armée française à plus de sept cents lieues de ses foyers. Le détail des désastres qui suivirent cette catastrophe est exposé avec beaucoup de vérité dans les lettres qui suivent la description de l'incendie de Moskow. L'auteur fut fait prisonnier et envoyé à Saint-Pétersbourg. Il date de cette ville les détails intéressans qu'il donne sur les mœurs de la Russie et de la Pologne. Il peint le sort malheureux des paysans attachés à la glèbe. Plusieurs doivent à leur seigneur la presque totalité des récoltes, et un certain nombre de journées de travail par semaine. D'autres ont la permission de faire du commerce, et lorsqu'ils ont gagné leur rançon, ils traitent de leur liberté; mais trop souvent elle leur coûte bien cher.

M. de Puibusque se délasse de ses relations militaires, en décrivant les amusemens des Russes, et entre autres ce jeu des montagnes glissantes, qui a été importé depuis en France; il paroît que les habitans de Saint-Pétersbourg ne sont pas moins charmés que nous de ce frivole amusement.

Nous n'entrerons pas dans de plus longs détails sur cet ouvrage, qui en est à sa seconde édition. Il est écrit avec pureté, et nous pensons qu'il pourra fournir d'utiles matériaux pour l'histoire de la guerre en Russie. (*Extrait du Journal Général*, *du* 25 *juillet* 1817.)

De l'Imprimerie de DEMONVILLE, rue Christine, n° 2.

SOUSCRIPTION.

LIBRAIRIE MILITAIRE
DE MAGIMEL, ANSELIN ET POCHARD,
RUE DAUPHINE, N° 9, A PARIS.

TRAITÉ
DES
GRANDES OPÉRATIONS MILITAIRES,

PAR LE GÉNÉRAL JOMINI,

CONTENANT

1° *L'Histoire critique et militaire des guerres de Frédéric II, comparées au système moderne, avec un recueil des principes les plus importans de l'art de la guerre;*

2° *L'Histoire critique et militaire des campagnes de la révolution, de 1792 à 1801, précédée d'une Introduction présentant le Tableau succinct des mouvemens de la politique européenne, depuis Louis XIV jusqu'à la Révolution, et celui des principales causes et des principaux événemens de cette révolution.*

TROISIÈME ÉDITION.

Treize vol. in-8° avec Atlas militaire, composé de 56 planches topographiques gravées avec soin, et la plupart d'une très-grande dimension.

PROSPECTUS.

PUISQUE l'existence des trônes et le sort des empires dépend de la perte ou du gain d'une ba-

taille, il faut bien reconnaître que l'art de la guerre est le premier des arts.

Les anciens et les modernes ont beaucoup écrit sur cette importante matière. La tactique surtout a été l'objet d'une foule d'ouvrages très-estimés; mais nous osons le dire, les véritables principes de la science des marches n'ont été posés que de nos jours. Les opérations admirables du Grand Frédéric, et leurs étonnans résultats frappèrent les esprits observateurs : l'on conçut qu'il existait une science supérieure à toutes ces notions, à tous ces plans de détail sur lesquels on avait si longuement disserté jusqu'alors, et la Stratégie prit naissance.

Sans doute le héros de la Suède, et les habiles généraux du siècle de Louis XIV en avaient deviné toutes les combinaisons, de même que bien des grands hommes de l'antiquité; mais les bases n'avaient point été fixées par un ouvrage à la portée de tous les lecteurs. Cette vérité est assez prouvée par les étranges systêmes prêchés à plusieurs époques, et plus particulièrement dans les premières campagnes de la révolution.

Cependant ces guerres mémorables ne tardèrent pas à offrir des exemples de tout ce que peut le génie naturel de la guerre, quand des circonstances favorisent son développement. Des exploits miraculeux étonnèrent l'Europe, et vinrent ajouter un grand nombre de faits décisifs à ceux déjà

recueillis ; et provoquant de nouvelles méditations, ils confirmèrent la bonté des principes qui n'avaient été pour ainsi dire que révélés par des inspirations.

Les militaires studieux de tous les pays s'efforçaient de mettre à profit ces leçons de l'expérience, mais ils ne furent pas également heureux. Le général Jomini réussit le premier à indiquer les maximes fondamentales de l'art : ce général, doué d'un esprit observateur et d'un coup-d'œil pénétrant et juste, ne pouvait voir ces étonnans succès sans désirer d'en rechercher, d'en reconnaître les causes : il s'instruisit à l'école de la victoire, et les faits extraordinaires dont il fut témoin, développant des idées dont le germe était dans sa tête, il devina les secrets du génie, et posa les bases du système stratégique.

Après avoir trouvé la théorie, il fallait la justifier par des exemples ; aussi, le but que le général Jomini se proposa d'abord, comme il le dit lui-même, fut d'*indiquer les principes et d'en offrir l'application et les preuves par l'histoire de vingt campagnes célèbres.*

Son ouvrage sur la guerre de sept ans, publié pour la première fois en 1806, produisit une grande sensation, et nous ne craignons pas d'en trop dire en affirmant que la science de la guerre parut tout à coup sortir du chaos dont quelques

écrivains précédens n'avaient fait qu'accroître la profondeur et l'obscurité.

Mais c'est principalement après la seconde édition que l'ouvrage du général Jomini triompha de tous les préjugés, et fit prévaloir, dans l'Europe entière, les principes de la nouvelle doctrine. Traduit dans les principaux idiomes, il est devenu le livre classique de tous les militaires qui aspirent à mériter un jour l'honneur du commandement.

Si les premières éditions ont été si favorablement accueillies, quel succès ne doit pas espérer celle que nous annonçons en ce moment?

L'auteur, qui s'est procuré depuis de précieux et de nombreux matériaux, a consacré plusieurs années à revoir, à corriger son ouvrage; et sous le rapport du style, il l'a pour ainsi dire totalement remanié.

Plusieurs des plans ont été gravés avec plus de soin; tous les anciens ont été perfectionnés : enfin, on a augmenté le nombre de toutes les cartes indiquant les opérations des armées du Nord, de Sambre-et-Meuse, du Rhin et d'Italie.

Mais c'est peu d'avoir mis la dernière main à l'histoire de la guerre de sept ans; le général Jomini a cru devoir donner une forme toute nouvelle à son Traité, en rédigeant l'histoire beaucoup plus complète des guerres de la révolution, et en faisant de cette seconde partie un ouvrage

entièrement historique. L'auteur animé de l'amour de l'art, soutenu des suffrages des premiers capitaines de l'Europe, a poursuivi le cours de ses importans travaux qui s'étendent déjà jusqu'aux campagnes de 1801, et son zèle infatigable nous permet d'espérer et d'avancer qu'avant la fin de la publication des 13 volumes qui composent l'édition actuelle, il pourra livrer à l'impression la suite de son travail, et compléter ainsi l'imposant et vaste tableau de toutes les opérations militaires qui ont eu lieu depuis le commencement de la révolution jusqu'au moment où le traité de 1815 opéra le dénouement de ce grand drame politique. (*Cette suite formera environ six volumes.*)

Quelque important, au reste, que paraisse l'ouvrage du général Jomini, on n'en aurait encore qu'une idée imparfaite, si l'on croyait qu'il est exclusivement consacré à la science et à l'histoire critique de la guerre.

Un volume d'introduction absolument nouveau, présente le tableau succinct des mouvemens de la politique européenne, depuis Louis XIV jusqu'à la révolution, et celui des principales causes et des principaux événemens de cette terrible tragédie.

Ces chapitres intéressans qui seront continués à chaque campagne, afin de donner une idée de la France et de l'Europe, prouveront, nous osons

le prédire, que l'auteur, sondant les profondeurs de la science diplomatique, a pensé en homme d'état, et que les principes de l'administration ne lui sont pas moins familiers que ceux de la guerre.

L'impartialité, dont rien ne peut le faire départir, lorsque sa critique judicieuse et savante s'exerce sur les opérations militaires, il ne s'en écarte jamais lorsqu'il retrace à grands traits les événemens de la révolution. Les jugemens qu'il a portés n'ont pas changé avec les circonstances, parce qu'ils avaient pour base non les personnes, mais les faits qui sont restés les mêmes.

Sa profession de foi à cet égard ne saurait laisser aucun doute : *lorsqu'il s'agit d'exposer les faits*, dit-il, *l'historien peut paraître tour-à-tour huguenot avec Henri, et ligueur avec Mayenne ; mais quand il porte des jugemens, il doit avant tout être juste, et professer une entière indépendance.*

Telle est la loi rigoureuse qu'il s'est imposée ; et, quelque étonnante, quelque difficile que puisse paraître sa stricte observation au milieu de tant de circonstances, de partis et d'intérêts divers, les lecteurs acquerront la preuve bien honorable pour l'auteur, que jamais il ne l'a violée.

On peut également compter sur l'exactitude et l'authenticité des faits qu'il rapporte, soit dans la partie militaire, soit dans la partie politique de

son histoire. Personne n'ignore que, par les diverses fonctions qu'il a remplies, l'auteur fut toujours à même d'être informé et de puiser ses matériaux aux meilleures sources, tant en France qu'à l'étranger.

On voit par cette courte notice, qu'indépendamment de ce qui a rapport aux principes de la science militaire, l'ouvrage du général Jomini présente la critique impartiale et raisonnée, d'après ces mêmes principes, des campagnes modernes les plus célèbres, et un tableau rapide, mais non moins intéressant de la révolution française.

L'homme d'état y trouvera la relation et les causes des événemens importans qui ont élevé ou abaissé des empires : le militaire y trouvera les leçons de son art puisées dans les faits des grands maîtres; l'un et l'autre sont donc intéressés à protéger cette entreprise, et ce n'est pas trop hasarder que de compter sur leur empressement à le faire.

CET OUVRAGE SERA DIVISÉ EN DEUX PARTIES :

I° Le Traité des grandes Opérations militaires, ou Relation des guerres de Frédéric, comparées à celles de la Révolution, avec un Recueil des principes de l'art; 3 vol. in-8°, avec Atlas, composé de 25 cartes. (*La première partie vient d'être mise en vente. Prix broch.*, 40 *fr.*)

II° L'histoire critique des guerres de la révolution, divisée en trois périodes, savoir :

1re. *Campagnes de la première coalition de 1792 à 1796, y compris le volume d'introduction, présentant le tableau des mouvemens de la politique européenne, etc.;*

2e. *Guerre de la seconde coalition jusqu'à la paix d'Amiens;*

3e. *Guerre de l'Empire jusqu'à 1815.*

Pour en faciliter l'acquisition à toutes les classes des lecteurs, l'ouvrage sera publié par livraisons successives de deux ou trois volumes, et à des époques assez rapprochées.

MÉMOIRES

POUR SERVIR A L'HISTOIRE DE LA CAMPAGNE DE 1814.

L'OUVRAGE que nous annonçons ne peut manquer de fixer l'attention publique, puisqu'il est consacré à retracer les événemens de cette mémorable campagne de 1814, qui a tant influé sur le sort de la France et de l'Europe.

Une poignée de braves, tristes restes des deux plus formidables armées qui aient existé dans les temps modernes, défendent le sol de la patrie contre les innombrables soldats de l'Europe conjurée. La valeur et le génie luttent contre la destinée avec un courage sublime; mais ils succombent enfin, et la France perd sa prépondérance et ses conquêtes; comme pour attester aux siècles que si l'ambition et la force des armées fondent

les empires, la sagesse dans les institutions, et la modération dans le pouvoir peuvent seules les conserver.

L'auteur, témoin oculaire de la plupart des faits d'armes qu'il rapporte, a pensé qu'il ne devait point borner ses Mémoires à la relation des faits militaires, et on lui en saura peut-être gré, car les dernières scènes du grand drame politique dont la chute de l'empire fut le dénouement, leur sont si étroitement liées, qu'il fallait que le tableau fût présenté dans son ensemble sous peine d'en affaiblir, et peut-être même d'en détruire entièrement l'effet.

C'est avec des sentimens éminemment français qu'il retrace les événemens qui eurent lieu depuis le retour de Napoléon, après la funeste bataille de Leipzig jusqu'au moment de son abdication : ce qu'il dit de l'esprit public, ou du système suivi par le chef de l'empire, de la situation critique où il se trouvait, de l'opposition qu'il éprouva pour la première fois de la part du corps législatif, des causes visibles ou secrètes de ces grands changemens; tout enfin excite le plus vif intérêt.

Les pages consacrées aux événemens du congrès de Châtillon suffiraient seules pour faire rechercher l'ouvrage. On y présente sur la marche des négociations, sur leur suspension, sur leur issue infructueuse, sur la nature des conditions

proposées, sur la correspondance des plénipotentiaires français avec Napoléon, des détails infiniment curieux, ignorés jusqu'à ce jour, et qui ne permettent plus de douter de quel côté se trouvaient la loyauté, la bonne foi et le désir sincère de la paix.

Le chapitre où il parle des moyens de défense de la capitale, présente sur la topographie de ses environs des détails qui annoncent une connaissance parfaite des localités, et qui mettront à même les lecteurs de suivre pas à pas l'auteur dans ses relations, et d'apprécier la justesse de ses vues et de ses réflexions.

On a joint à l'ouvrage, 1° des tableaux présentant la situation des armées opposées, et des ordres de bataille aux époques les plus remarquables; 2° quatre plans parfaitement gravés des batailles de Paris, de Toulouse, du Mincio, et du double combat de Fère-Champenoise.

On pense que l'ouvrage plaira aux militaires par les détails précieux et l'esprit qui a présidé à sa rédaction, aux hommes d'état par les renseignemens curieux et intéressans qu'il renferme sur les événemens politiques, et enfin à tout citoyen ami de la vérité, et qui, jaloux de la gloire de son pays, arrête avec attendrissement sa pensée sur tout ce qui peut lui en retracer le souvenir.

De l'Imprimerie de DEMONVILLE, rue Christine n° 2.



